

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BM

(11)Publication number : 10-096836

(43)Date of publication of application : 14.04.1998

(51)Int.Cl. G02B 6/40  
G02B 6/38

(21)Application number : 09-219160

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE  
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 30.07.1997

(72)Inventor : WATANABE TOMOHIRO  
SAITOU TSUNESATO  
SATO ETSUZO  
OTA TOSHIHIKO  
WATANABE KAZUKI  
TOMITA NOBUO

(30)Priority

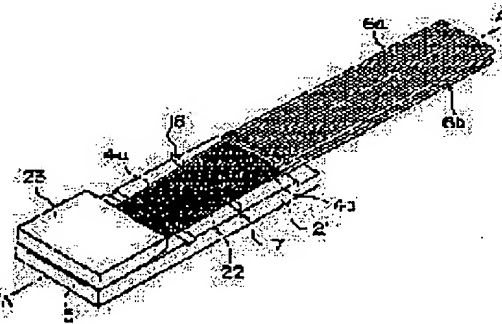
Priority number : 08219435 Priority date : 01.08.1996 Priority country : JP

## (54) MULTI-FIBER OPTICAL CONNECTOR AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-fiber optical connector which features a small size, easy production and high reliability.

**SOLUTION:** Plural array guide grooves 22 are arrayed and formed on a flat plate substrate 21. The array pitch intervals of these array guide grooves 22 approximately coincide with the outside diameters of bare optical fibers 4a, 4b. A first optical fiber ribbon 6a and a second optical fiber ribbon 6b are arranged in superposition on the rear end side of the flat plate substrate 21. The first bare optical fibers 4a of the first optical fiber ribbon 6a and the second bare optical fibers 4b of the second optical fiber ribbon 6b are alternately arrayed, converted and are housed in the array guide grooves 22 and are retained by a retaining member 23 from the upper side of the bare optical fibers 4a, 4b on the front end side of this array, by which the bare optical fibers 4a, 4b are held and fixed. A filter insertion groove 17 is formed in the region where the array guide grooves 22 are formed in a direction crossing the array guide grooves 22. A filter 16 is inserted into this filter insertion groove 17, by which the filter 16 is inserted to the respective second bare optical fibers 4b on the second optical fiber ribbon 6b side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-18312

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 18.09.2003

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-96836

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 6/40  
6/38

識別記号

F I

G 0 2 B 6/40  
6/38

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-219160

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月30日

(31) 優先権主張番号 特願平8-219435

(32) 優先日 平8 (1996) 8月1日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 渡辺 智浩

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(72) 発明者 齋藤 恒聡

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 五十嵐 清

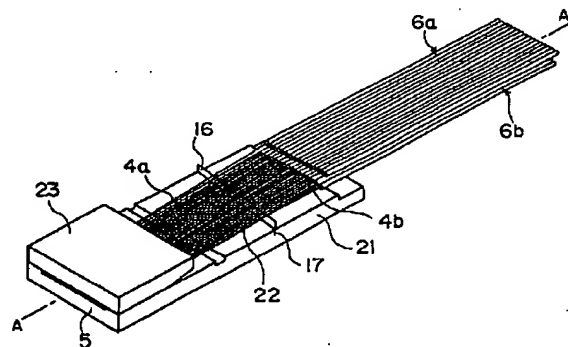
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多心光コネクタおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型で製造組み立てが容易な信頼性の高い多心光コネクタを提供する。

【解決手段】 平板基板21上に複数の配列ガイド溝22を配列形成する。配列ガイド溝22の配列ピッチ間隔は裸光ファイバ4 a、4 bの外径と略一致する。平板基板21の後端側に第1の光ファイバテープ6 aと第2の光ファイバテープ6 bを重ねて配置し、第1の光ファイバテープ6 aの第1の裸光ファイバ4 aと第2の光ファイバテープ6 bの第2の裸光ファイバ4 bを交互に配列変換して配列ガイド溝22内に收容し、その配列先端側の裸光ファイバ4 a、4 bの上側から押え部材23で押えて裸光ファイバ4 a、4 bを挟持固定する。配列ガイド溝22の形成領域に該配列ガイド溝22を横断する方向にフィルタ挿入溝17を形成し、このフィルタ挿入溝17にフィルタ16を挿入し、第2の光ファイバテープ6 b側の各第2の裸光ファイバ4 bにフィルタ16を挿入する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の第1の光ファイバを帯状に並設して成る第1の光ファイバテープと複数の第2の光ファイバを帯状に並設して成る第2の光ファイバテープとが重ね合わせて配置されており、これらの各光ファイバテープの先端側の被覆が除去された第1の光ファイバと第2の光ファイバとが交互に配列するように配列変換されて、光ファイバ配列具に配列された多心光コネクタであって、前記光ファイバ配列具は平板基板上に前記各光ファイバの被覆を除去した外径と略一致する大きさの配列ピッチで配列ガイド溝を複数形成したものから成り、これらの配列ガイド溝に被覆が除去された第1の光ファイバと第2の光ファイバが交互に配列され、その配列先端側の光ファイバの上側に押え部材が設けられ、この押え部材に押えられて各光ファイバは前記配列ガイド溝内に挟持固定されていることを特徴とする多心光コネクタ。

【請求項2】 配列ガイド溝の形成領域にフィルタが設けられ配列ガイド溝に配列された第1の光ファイバと第2の光ファイバの少なくとも一方に前記フィルタが挿入されていることを特徴とする請求項1記載の多心光コネクタ。

【請求項3】 押え部材の後端側にはファイバ押え面側に光ファイバに対する当たりを緩和する丸みが形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の多心光コネクタ。

【請求項4】 押え部材は2つ以上の押え部材片を光ファイバ配列方向に並設して形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3記載の多心光コネクタ。

【請求項5】 光ファイバ配列具の平板基板にはその平板基板上面よりも低位面にした平板基板の中央領域に光ファイバの配列ガイド溝が形成され、該配列ガイド溝の両外端の溝形成斜面は平板基板上面まで届くように伸設されており、平板基板の上面は配列ガイド溝に配列した第1と第2の光ファイバの上端と略一致し、該平板基板上面と第1および第2の光ファイバ上端とが押え部材によってほぼ隙間なく覆われていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1つに記載の多心光コネクタ。

【請求項6】 光ファイバ配列具の平板基板後端側には該平板基板の厚みを薄肉化する方向にテーパ面が形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1つに記載の多心光コネクタ。

【請求項7】 重ね合わせて配置された第1の光ファイバテープと第2の光ファイバテープとのファイバテープ組が光ファイバ配列方向に複数並設されており、これら複数のファイバテープ組の第1と第2の光ファイバテープは他のファイバテープ組と隣り合う少なくとも一方の側面が切削されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1つに記載の多心光コネクタ。

【請求項8】 第1と第2の光ファイバテープはそれぞれ入射端の端末側で分岐されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1つに記載の多心光コネクタ。

【請求項9】 複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープが2分割されてこの2分割された一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープと成し、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープと成し、第1の光ファイバテープに並設されている光ファイバを第1の光ファイバと成し、第2の光ファイバテープに並設されている光ファイバを第2の光ファイバと成していることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1つに記載の多心光コネクタ。

【請求項10】 請求項1乃至請求項9のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、第1および第2の光ファイバテープの途中部分の被覆を除去し、然る後にこの被覆を除去した第1と第2の光ファイバを交互に配列するように配列変換して光ファイバ配列具の配列ガイド溝に交互に配列し、然る後にこれらの光ファイバの上側に押え部材を設けて各光ファイバを押え部材によって押えて前記配列ガイド溝内に挟持固定した後、該押え部材および光ファイバ配列具の固定部分を光ファイバ配列方向と交わる方向に分割切断することにより2つの多心光コネクタを一度に製造することを特徴とする多心光コネクタの製造方法。

【請求項11】 請求項1乃至請求項9のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、第1と第2の光ファイバテープのうちのいずれか一方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを光ファイバ配列具の複数のガイド溝に1つおきに配列した状態で仮固定し、然る後に前記第1と第2の光ファイバテープのうちの他方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを1つおきに配列した状態を残された配列ガイド溝に配列することを特徴とする多心光コネクタの製造方法。

【請求項12】 請求項1乃至請求項8のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、第1と第2の光ファイバテープのうちのいずれか一方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを光ファイバ配列具の複数の配列ガイド溝に1つおきに配列した状態でこの光ファイバを押え部材によって押え、然る後に前記第1と第2の光ファイバテープのうちの他方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを前記押え部材によって押えた光ファイバの上側又は下側から押え部材と1つおきに配列した状態を残された配列ガイド溝によって形成された隙間に挿入することを特徴とする多心光コネクタの製造方法。

【請求項13】 第1と第2の光ファイバテープの被覆を皮剥ぎする際に、前記光ファイバテープの少なくとも一方側の光ファイバテープの被覆の一部を除去せずに光ファイバ先端側にスライド移動させた状態でこの被覆

を残留被覆として光ファイバ先端側に残しておき、然る後に被覆を除去した光ファイバの根本側を光ファイバ配列具に配列することを特徴とする請求項11又は請求項12記載の多心光コネクタの製造方法。

【請求項14】 被覆を一部分残した光ファイバテープを複数用意して光ファイバ配列方向に並設し、隣り合う光ファイバテープの残留被覆の光ファイバ長手方向の位置をずらして配置した後に、光ファイバを光ファイバ配列具に配列することを特徴とする請求項13記載の多心光コネクタの製造方法。

【請求項15】 請求項1乃至請求項9のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、光ファイバ配列具の配列ガイド溝に配列した光ファイバを押え部材で押えた後に該光ファイバの接続端面側に接着剤を供給し、光ファイバを配列ガイド溝に固定することを特徴とする多心光コネクタの製造方法。

【請求項16】 請求項1乃至請求項9のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープを2分割し、この2分割した一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープ、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープとすることを特徴とする多心光コネクタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信等に用いられる多心光コネクタおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図26には、光ファイバとしての一般的な光ファイバ心線3の断面図が示されている。同図に示すように、光ファイバ心線3は、コア8の周りをクラッド9によって覆って形成した、外径約125 $\mu$ mの裸光ファイバ4を有しており、この裸光ファイバ4の周りがブライマリーコート15によって覆われ、さらにその周りがナイロンジャケット10等により覆われている。光ファイバ心線3の外径は例えば約250 $\mu$ mとなっており、裸光ファイバ4の外径の約2倍に形成されている。

【0003】このような光ファイバ心線3を複数一括して接続する光ファイバ接続具として、多心光コネクタが広く用いられており、図27には従来の多心光コネクタの一例が示されている。同図において、複数（図では4本）の光ファイバ心線3を帯状に並設して成る光ファイバテープ6が、光ファイバ配列具としてのフェルール2に挿入固定されて多心光コネクタが形成されており、光ファイバテープ6の光ファイバ心線3は、その先端側のナイロンジャケット10およびブライマリーコート15（図26）の被覆を除去された状態でフェルール2に挿入され、被覆の除去によって剥き出しになった裸光ファイバ4の端面がフェルール2の接続端面5に露出するように

して、所定の配列ピッチで配列されている。

【0004】なお、フェルール2は、通常は、樹脂を成形すること等によって形成されており、接続端面5には、裸光ファイバ4を所定のピッチで配設するための光ファイバ挿通孔13等の孔又は溝が、間隔を介して、裸光ファイバ4の外径の2倍の配列ピッチで複数（図では4個）配設されており、この光ファイバ挿通孔13に裸光ファイバ4を挿通させることにより、裸光ファイバ4が、裸光ファイバ4の外径 $r$ の2倍のピッチ（ $2r$ ）で配設されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近では、光コネクタ同士を接続して光ファイバ心線3同士を接続することにとまらず、複数の光導波路を配設した導波路素子と多心光コネクタとの接続が行われるようになり、導波路素子の回路構成に合わせて、8心（8本）、16心（16本）等といったより多くの光ファイバ心線3を配設した光コネクタの開発が行われつつある。また、光通信の高密度化に伴い、高密度化を目的とした32心、64心といった多数の光ファイバ心線を配設した多心光コネクタが求められている。

【0006】しかしながら、図27に示したような従来の多心光コネクタは、光ファイバ心線3の裸光ファイバ4の配列ピッチは、裸光ファイバ4の外径の約2倍（例えば約250 $\mu$ m）に形成されており、このため、光ファイバ配設領域の両側の補強用余白部分の幅Bの幅が1000 $\mu$ mとすると、図27に示したような4心（4本）の多心光ファイバコネクタにおいては、その素子幅は3mm（250 $\mu$ m $\times$ 心数+1000 $\mu$ m $\times$ 2）となり、8心になると素子幅は4mm、16心で6mm、32心で10mm、64心で18mmとなる。

【0007】このように、多心光コネクタに配列する光ファイバ心線3の心数が多くなると、それに伴い多心光コネクタの寸法が非常に大きくなってしまいうために、心数の多い多心光コネクタを製造すると、同じウェハを用いて導波路素子を形成したときの、ウェハ内での素子製造量が極端に少なくなってしまうといった問題があった。また、素子寸法が大きくなると、多心光コネクタを光通信システムに組み込むときに嵩張って邪魔になり、高密度化の妨げにもなってしまふといった問題があった。

【0008】また、最近では、複数の光導波路が導波路素子に並設形成されているときに、例えば、1、3、5本といった奇数本目の光導波路には波長 $\lambda_1$ の光を入射して、偶数本目の光導波路には波長 $\lambda_2$ の光を入射するといった如く、光導波路の配列順に交互に異なる波長の光を入射させたり、その逆に、奇数本目の光導波路からの波長 $\lambda_1$ の光と偶数本目の光導波路からの波長 $\lambda_2$ の光を交互に取り出して同じ波長の各光をまとめて伝搬させることができる多心光コネクタが要求されているが、そ

のような機能を備えた多心光コネクタは、従来、提案されていなかった。

【0009】そこで、本出願人は、配列する光ファイバ（光ファイバ心線）の心数が多くても小型に形成することが可能であり、願わくば、複数並設された光導波路等の配列順に交互に別の光を入射させたり、光導波路等から、光導波路等の配列している順に互いに異なる光を交互に取り出して同一種類の各光毎にまとめて伝搬したりすることができる多心光コネクタを特願平7-246887号において提案している。

【0010】図24は、出願人が提案した多心光コネクタを示したものである。同図に示すように、提案の多心光コネクタは光ファイバテープ6とフェルル2を有して構成されている。図25はそのフェルル2の構成を示したものである。

【0011】なお、提案の光コネクタの特徴を分かり易くするために、図24においてはフェルル2に対して光ファイバテープ3等の大きさを大きく図示して模式的に示してあるが、実際には、図25に示すように、光ファイバテープ6の幅 $W_1$ はフェルル2の幅 $W_2$ の例えば1/3以下といった小さな大きさに形成されている。また、図25の(a)はフェルル2の底面図を、同図の(b)は(a)のA-A断面を、(c)は正面図を、(d)は背面図をそれぞれ示している。

【0012】提案の多心光コネクタは、図24に示すように、4本（4心）の第1の光ファイバ心線3aを帯状に並設して成る第1の光ファイバテープ6aと、4本の第2の光ファイバ心線3bを帯状に並設して成る第2の光ファイバテープ6bとが重ね合わせて配置されており、図22の(a)に示すように、これらの各光ファイバテープ6a、6bの先端側のナイロンジャケット10とプライマリーコート15の被覆が除去されて剥き出しにされた第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bとが、交互に配列するように配列変換されている。この配列変換は、同図の(b)に示すように、ナイロンジャケット10とプライマリーコート15を除去することによって、裸光ファイバ4a同士の間形成される間隔（約125  $\mu$ m）に、第2の裸光ファイバ4bを挿入するような状態で、第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bとを交互に繰取りすることにより行われている。

【0013】フェルル2には、図25に示すように、その接続後端面11側に、光ファイバテープ6a、6bを挿入するための光ファイバテープ挿入部18が横穴状に形成されており、この光ファイバテープ挿入部18の先端側には、フェルル2の底面側に接着剤注入口20が形成されている。光ファイバテープ挿入部18の上下開口幅は、第1の光ファイバテープ6aと第2の光ファイバテープ6bとを重ね合わせた状態で挿入できるように、第1の光ファイバテープ6aの厚みと第2の光ファイバテープ6bの厚みを合わせた厚みに対応する開口幅に形成されて

いる。

【0014】光ファイバテープ挿入部18の先端側には、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを配設するための波型のU型溝が形成されており、このU型溝によって光ファイバ挿通孔13が形成されている。この光ファイバ挿通孔13の配列ピッチは、各裸光ファイバ4a、4bの外径 $r$ （ $r \approx 125 \mu$ m）、すなわち、各光ファイバ心線3a、3bの被覆を除去した外径と略一致する大きさに形成されており、光ファイバ挿通孔13同士が隙間なく1列に並設されている。

【0015】このフェルル2に、図22に示したようにして第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを配列変換した光ファイバテープ6a、6bを挿入する。そして、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを交互にフェルル2の光ファイバ挿通孔13に挿通させて、各裸光ファイバ4a、4bの外径と略一致する大きさの配列ピッチでフェルル2に配列し、接着剤注入口20から注入される接着剤によって各光ファイバテープ6a、6bを光ファイバテープ挿入部18に固定することにより、提案の多心光コネクタが形成される。

【0016】この提案の多心光コネクタによれば、光ファイバテープの先端側（接続端面側）の裸光ファイバ4a、4bの配列ピッチが裸光ファイバ4a、4bの外径と略一致する大きさの配列ピッチと成しているために、250  $\mu$ mピッチで8本の裸光ファイバ4を従来例のように配列して形成される多心光コネクタに比べて非常に小型の多心光コネクタが形成できるという効果が得られる。

【0017】また、第1の光ファイバテープ6aと第2の光ファイバテープ6bとをそれぞれ形成する裸光ファイバ4a、4bが、多心光コネクタの接続端面5側で配列するように配列変換されて1列に配列されているために、例えば、図24に示すように、第1の光ファイバテープ6aの各光ファイバ心線3aに波長 $\lambda_1$ の光を入射し、第2の光ファイバテープ6bの第2の光ファイバ心線3bに波長 $\lambda_2$ の光を入射させると、波長 $\lambda_1$ 、波長 $\lambda_2$ の光は、それぞれ、第1の光ファイバ心線3a、第2の光ファイバ心線3bを伝搬していき、裸光ファイバ4a、4bが配列変換されている変換部において波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光の伝搬路も配列変換される。そして、裸光ファイバ4a、4bの先端側（多心光コネクタの接続端面5側）からは、第1の裸光ファイバ4aから出射される波長 $\lambda_1$ の光と第2の裸光ファイバ4bから出射される波長 $\lambda_2$ の光とが交互に並んだ状態で出射される。

【0018】したがって、この多心光コネクタの接続端面5側に、例えば複数の光導波路を並設した導波路素子を接続すれば、例えば、1、3、5といった奇数本目の光導波路には波長 $\lambda_1$ の光を入射して、偶数本目の光導波路には波長 $\lambda_2$ の光を入射するといった如く、並設された各光導波路の配列順に交互に波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の

の光を入射させることができる。

【0019】また、その逆に、複数の光導波路を並設した導波路素子の各光導波路から光導波路の配列順に交互に波長 $\lambda_1$ の光と波長 $\lambda_2$ の光を出射するようにしたときに、この導波路素子と提案例の多心光コネクタとを接続すれば、例えば波長 $\lambda_1$ の光は第1の裸光ファイバ4aに入射し、波長 $\lambda_2$ の光は第2の裸光ファイバ4bに入射する。

【0020】そして、上記と同様に裸光ファイバ4a、4bの配列変換部で光伝搬路が配列変換されるために、第1の裸光ファイバ4aを伝搬した波長 $\lambda_1$ の光がまとめられて第1の光ファイバテープ6aから出射され、第2の裸光ファイバ4bを伝搬した波長 $\lambda_2$ の光がまとめられて第2の光ファイバテープ6bから出射される。このように、提案の多心光コネクタを用いて、導波路素子等から交互に並列して出射される波長の異なる光を第1の光ファイバテープ6a側と第2の光ファイバテープ6b側とにそれぞれ分配してまとめて取り出すことができるという効果が得られる。

【0021】しかしながら、本出願人が提案した前記多心光コネクタは、成形樹脂で製造したフェルル2の先端側内部に被覆を除去した裸光ファイバ4の外径と略一致するピッチ間隔で複数の光ファイバ挿通孔13が密集配列されており、しかも、これらの光ファイバ挿通孔13は裸光ファイバ4ががたつきなく挿入されるように極めて小さい孔径（例えば直径約126  $\mu\text{m}$ ）であるために、先端側の被覆を除去した光ファイバテープ6a、6bを重ねて光ファイバテープ挿入部18側から挿入したときに、先端側の裸光ファイバ4a、4bを交互に正しく配列変換して配列に誤りなく対応する光ファイバ挿通孔13に挿入する作業が極めて困難であった。そのため、多心光コネクタの組み立ての作業効率が低く、多心光コネクタの組み立てコストが高くなるという問題が生じ、この問題は、多心光コネクタの心線数が増加するにつれ顕著に現れるという不都合があった。

【0022】また、前記した如く、多心光コネクタを例えば石英系等の光導波路部品（光導波路素子）に接続することが行われていたが、最近においては、この光導波路部品の光導波路にフィルタを挿入したフィルタ挿入型の開発が盛んに行われている。これは、導波路基板上に図23の（a）に示すような2×2の光カップラー（2入力2出力の光カップラー）の導波路を複数個並列形成し、この光カップラーの所定ポート（奇数、又は偶数ポート等）にSWPF（Short Wave Pass Filter）等のフィルタ16を挿入し、ある一定の波長は透過又は遮蔽する機能を導波路自体に持たせたものである。

【0023】このようなフィルタ挿入型の光導波路部品は、導波路が形成された導波路基板に導波路を横断するような形態でスリットを形成しておき、このスリット内に図23の（b）に示すような櫛歯状に加工されたフィル

タ16を挿入することにより製造される。

【0024】しかしながら、導波路基板自体のコスト単価は非常に高く、フィルタ16の挿入用のスリット形成やフィルタ挿入固定の工程で不具合が生じると製品不良として廃棄されることになるので、これらの工程の歩留り如何によっては導波路部品の製品コストが高騰してしまうという問題があった。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明は上記のような各種課題を解決するためになされたものであり、その目的は、多心光コネクタの組み立て作業の容易化を図り組み立てコストの低減を図ることができ、さらには、導波路部品に挿入装着していたフィルタを多心光コネクタ側にもたせることで、高価な導波路部品側の製造の歩留りを高め、光導波路部品と多心光コネクタとの接続体製品の総合的なコスト低減を図ることができる多心光コネクタおよびその製造方法を提供することにある。

【0026】本発明は上記目的を達成するために、次のような手段を講じている。すなわち、多心光コネクタの第1の発明は、複数の第1の光ファイバを帯状に並設して成る第1の光ファイバテープと複数の第2の光ファイバを帯状に並設して成る第2の光ファイバテープとが重ね合わせて配置されており、これらの各光ファイバテープの先端側の被覆が除去された第1の光ファイバと第2の光ファイバとが交互に配列するように配列変換されて、光ファイバ配列具に配列された多心光コネクタであって、前記光ファイバ配列具は平板基板上に前記各光ファイバの被覆を除去した外径と略一致する大きさの配列ピッチで配列ガイド溝を複数形成したものから成り、これらの配列ガイド溝に被覆が除去された第1の光ファイバと第2の光ファイバが交互に配列され、その配列先端側の光ファイバの上側に押え部材が設けられ、この押え部材に押えられて各光ファイバは前記配列ガイド溝内に挟持固定されている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0027】また、多心光コネクタの第2の発明は、前記第1の発明の構成を備えた上で、配列ガイド溝の形成領域にフィルタが設けられ配列ガイド溝に配列された第1の光ファイバと第2の光ファイバの少なくとも一方に前記フィルタが挿入されている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0028】さらに、多心光コネクタの第3の発明は、前記第1又は第2の発明の構成を備えた上で、押え部材の後端側にはファイバ押え面側に光ファイバに対する当たりを緩和する丸みが形成されている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0029】さらに、多心光コネクタの第4の発明は、前記第1又は第2又は第3の発明の構成を備えた上で、押え部材は2つ以上の押え部材片を光ファイバ配列方向に並設して形成されている構成をもって課題を解決する

手段としている。

【0030】さらに、多心光コネクタの第5の発明は、前記第1の発明乃至第4の発明のいずれか1つの構成を備えた上で、光ファイバ配列具の平板基板にはその平板基板上面よりも低位面にした平板基板の中央領域に光ファイバの配列ガイド溝が形成され、該配列ガイド溝の両外端の溝形成斜面は平板基板上面まで届くように伸設されており、平板基板の上面は配列ガイド溝に配列した第1と第2の光ファイバの上端と略一致し、該平板基板上面と第1および第2の光ファイバ上端とが押え部材によってほぼ隙間なく覆われている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0031】さらに、多心光コネクタの第6の発明は、前記第1の発明乃至第5の発明のいずれか1つの構成を備えた上で、光ファイバ配列具の平板基板後端側には該平板基板の厚みを薄肉化する方向にテーパ面が形成されている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0032】さらに、多心光コネクタの第7の発明は、前記第1の発明乃至第6の発明のいずれか1つの構成を備えた上で、重ね合わせて配置された第1の光ファイバテープと第2の光ファイバテープとのファイバテープ組が光ファイバ配列方向に複数並設されており、これら複数のファイバテープ組の第1と第2の光ファイバテープは他のファイバテープ組と隣り合う少なくとも一方の側面が切削されている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0033】さらに、多心光コネクタの第8の発明は、前記第1の発明乃至第7の発明のいずれか1つの構成を備えた上で、第1と第2の光ファイバテープはそれぞれ入出射端の端末側で分岐されている構成をもって課題を解決する手段としている。

【0034】さらに、多心光コネクタの第9の発明は、前記第1の発明乃至第8の発明のいずれか1つの構成を備えた上で、複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープが2分割されてこの2分割された一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープと成し、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープと成し、第1の光ファイバテープに並設されている光ファイバを第1の光ファイバと成し、第2の光ファイバテープに並設されている光ファイバを第2の光ファイバと成している構成をもって課題を解決する手段としている。

【0035】さらに、多心光コネクタの製造方法の第1の発明は、前記多心光コネクタの第1の発明乃至第9の発明のいずれか1つの構成を有する多心光コネクタの製造方法であって、第1および第2の光ファイバテープの途中部分の被覆を除去し、然る後にこの被覆を除去した第1と第2の光ファイバを交互に配列するように配列交換して光ファイバ配列具の配列ガイド溝に交互に配列し、然る後にこれらの光ファイバの上側に押え部材を設けて各光ファイバを押え部材によって押えて前記配列ガ

イド溝内に挟持固定した後、該押え部材および光ファイバ配列具の固定部分を光ファイバ配列方向と交わる方向に分割切断することにより2つの多心光コネクタを一度に製造する構成をもって課題を解決する手段としている。

【0036】さらに、多心光コネクタの製造方法の第2の発明は、前記多心光コネクタの第1の発明乃至第9の発明のいずれか1つの構成を備えた多心光コネクタの製造方法であって、第1と第2の光ファイバテープのうちのいずれか一方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを光ファイバ配列具の複数のガイド溝に1つおきに配列した状態で仮固定し、然る後に前記第1と第2の光ファイバテープのうちの他方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを1つおきに残された配列ガイド溝に配列する構成をもって課題を解決する手段としている。

【0037】さらに、多心光コネクタの製造方法の第3の発明は、前記多心光コネクタの第1の発明乃至第8の発明のいずれか1つの構成を備えた多心光コネクタの製造方法であって、第1と第2の光ファイバテープのうちのいずれか一方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを光ファイバ配列具の複数の配列ガイド溝に1つおきに配列した状態でこの光ファイバを押え部材によって押え、然る後に前記第1と第2の光ファイバテープのうちの他方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを前記押え部材によって押えた光ファイバの上側又は下側から押え部材と1つおきに残された配列ガイド溝とによって形成された隙間に挿入する構成をもって課題を解決する手段としている。

【0038】さらに、多心光コネクタの製造方法の第4の発明は、前記多心光コネクタの製造方法の第2の発明又は第3の発明の構成を備えた上で、第1と第2の光ファイバテープの被覆を皮剥きする際に、前記光ファイバテープの少なくとも一方側の光ファイバテープの被覆の一部分を除去せずに光ファイバ先端側にスライド移動させた状態でこの被覆を残留被覆として光ファイバ先端側に残しておき、然る後に被覆を除去した光ファイバの根本側を光ファイバ配列具に配列する構成をもって課題を解決する手段としている。

【0039】さらに、多心光コネクタの製造方法の第5の発明は、前記多心光コネクタの製造方法の第4の発明の構成を備えた上で、被覆を一部分残した光ファイバテープを複数用意して光ファイバ配列方向に並設し、隣り合う光ファイバテープの残留被覆の光ファイバ長手方向の位置をずらして配置した後に、光ファイバを光ファイバ配列具に配列する構成をもって課題を解決する手段としている。

【0040】さらに、多心光コネクタの製造方法の第6の発明は、前記多心光コネクタの第1の発明乃至第9の発明のいずれか1つの構成を有する多心光コネクタの製

10

20

30

40

50



11

造方法であって、光ファイバ配列具の配列ガイド溝に配列した光ファイバを押え部材で押えた後に該光ファイバの接続端面側に接着剤を供給し、光ファイバを配列ガイド溝に固定する構成をもって課題を解決する手段としている。

【0041】さらに、多心光コネクタの製造方法の第7の発明は、前記多心光コネクタの第1の発明乃至第9の発明のいずれか1つの構成を備えた多心光コネクタの製造方法であって、複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープを2分割し、この2分割した一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープ、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープとする構成をもって課題を解決する手段としている。

【0042】上記構成の本発明において、多心光コネクタの組み立てに際しては、第1の光ファイバテープと第2の光ファイバテープを重ね合わせて配置し、これらの各光ファイバテープの先端側の被覆が除去された第1の光ファイバと第2の光ファイバを交互になるように配列変換して光ファイバ配列具である平板基板上の配列ガイド溝に挿入して配列し、その配列された先端側の各光ファイバの上側に押え部材を配置し、この押え部材を平板基板側に押し付け固定することで、各光ファイバは配列ガイド溝内に挟持固定され、目的とする多心光コネクタが製造される。

【0043】本発明では、平板基板上に形成した配列ガイド溝内に第1と第2の光ファイバを収容するようにしたので、配列ガイド溝内に配列されている光ファイバの様子は外部から一目瞭然となり、配列に誤りが生じないように第1の光ファイバと第2の光ファイバを交互に配列変換して正しく対応する配列ガイド溝内に容易に配列収容することが可能となる。このことにより、多心光コネクタの組み立ての作業効率が高められ、多心光コネクタの組み立てコストの大幅な低減化が可能となる。

【0044】また、多心光コネクタの第2の発明においては、配列ガイド溝内に配列された第1の光ファイバと第2の光ファイバの少なくとも一方にフィルタが挿入されるので、この第2の発明の多心光コネクタを導波路部品に接続することにより、導波路部品の光導波路にフィルタを設けたものと等価な機能をもつこととなり、高価な導波路基板側にフィルタを設けるよりも、より安価な光ファイバ配列具の平板基板上にフィルタを設ける方が、フィルタ装着工程の歩留りに対するコスト低減が図れることになる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。なお、本実施形態例の説明において、従来例および提案例と同一名称部分には同一符号を付し、その重複説明は省略する。

【0046】図1には本発明に係る多心光コネクタの第1の実施形態例における斜視構成が示され、図2には図

12

1のA-A断面が示されている。これらの図において、光ファイバ配列具である平板基板21上に複数の配列ガイド溝22が幅方向に並列して配列形成されている。前記平板基板21は不透明部材により形成してもよいが、この実施形態例では、商標バイレックスで知られているガラスや、合成石英等の透明ガラス基板により形成されており、この透明平板基板21上に例えば機械加工等により、被覆を除去した裸光ファイバ4（4a、4b）の略外径に等しい、例えば127 $\mu$ mのピッチ間隔で複数の配列ガイド溝22が平板基板21の長手方向に伸張させて形成されている。

【0047】なお、この配列ガイド溝22の溝形状は、例えば図3に示すように、好ましくはV字やU字形状に形成される。また、配列ガイド溝22は平板基板21の上面24よりも低位面にした平板基板21の中央領域に形成されており、本実施形態例では、図3および図4の(a)に示すように、配列ガイド溝22の両外端の溝形成斜面12が平板基板21の上面24まで届くように伸設されている。そして、図1に示すように、これら配列ガイド溝22の形成領域には該配列ガイド溝22を横断する方向にフィルタ挿入用のフィルタ挿入溝17が形成されている。

【0048】前記平板基板21の後端側には複数の第1の光ファイバを帯状に並設して成る、例えば16心から成る第1の光ファイバテープ6aと、同じく16心の第2の光ファイバを帯状に並設して成る第2の光ファイバテープ6bとが重ね合わせて配置されており、第1の光ファイバテープ6aの先端側の被覆が除去された第1の裸光ファイバ4aと、同じく第2の光ファイバテープ6bの先端側の被覆が除去された第2の裸光ファイバ4bとが前記図2に示したように1本ずつ配列変換されて対応する配列ガイド溝22内に交互に収容されており、これら第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの上端が平板基板21の上面24と略一致している。

【0049】また、これら裸光ファイバ4a、4bの配列収容状態で、平板基板21の先端側位置で、配列された裸光ファイバ4a、4bの上側から板状の押え部材23が配置され、平板基板21の上面24と第1および第2の裸光ファイバ4a、4bの上端とが押え部材23によってほぼ隙間なく覆われ、この押え部材23により押えられて、裸光ファイバ4a、4bの先端側が配列ガイド溝22内に挟持固定されている。

【0050】前記フィルタ挿入溝17には長方形をした板状のフィルタ16が挿入され、第2の光ファイバテープ6b側の各第2の裸光ファイバ4bにフィルタ16が挿入されている。なお、フィルタ16はフィルタ挿入溝17内で例えば熱硬化性の接着剤で固定されており、また、平板基板21と押え部材23も熱硬化性の接着剤等を用いて接着固定されている。前記押え部材23は不透明部材によって形成できるが、この実施形態例では、平板基板21と同様に例えばガラス板等の透明部材を用いて形成されている。

50

【0051】次に、本実施形態例における多心光コネクタの製造方法を簡単に説明する。まず、先端側の被覆を除去して裸光ファイバ4bを露出させた第2の光ファイバテープ6bを平板基板21の後端側から供給し、裸光ファイバ4bを平板基板21上の配列ガイド溝22内に1つおきに挿入収容し、フィルタ挿入溝17を設ける部分を接着剤等を用いて仮止めする。この実施形態例ではフィルタ挿入溝17は押え部材23が配置される場所を避けた配列ガイド溝22の形成領域（図1では配列ガイド溝22の長手方向のほぼ中間位置）に設けられるように設計されている。

【0052】次に、第2の裸光ファイバ4bを仮止めした位置で、各第2の裸光ファイバ4bを横断する方向にフィルタ挿入溝17を形成し、次に、このフィルタ挿入溝17内に長方形をした板状のフィルタ16が挿入され、フィルタ16と平板基板21はフィルタ挿入溝17内で熱硬化性の接着剤等で固定される。このフィルタ16の取り付けにより、第2の光ファイバテープ6bの各第2の裸光ファイバ4bにフィルタ16が挿入された状態となる。

【0053】次に、先端側の被覆を除去した第1の光ファイバテープ6aを前記第2の光ファイバテープ6bの上側に重ねて供給し、第1の光ファイバテープ6aの各第1の裸光ファイバ4aを前記フィルタ16の上側を通してフィルタ16の前方の前記第2の裸光ファイバ4bが収容されている隣の配列ガイド溝22内（第2の裸光ファイバ4bが収容されていない空いている配列ガイド溝内）に収容する。これにより、平板基板21の先端側の各配列ガイド溝22内には第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bとが隣合わせに交互に配列変換されて収容された状態となる。

【0054】次に、平板基板21の先端側に裸光ファイバ4a、4bの上側から押え部材23を押し当て、平板基板21と押え部材23を熱硬化性の接着剤等で固定する。これにより、配列されている複数の第1の裸光ファイバ4aと第2の光ファイバ4bは配列ガイド溝22内に挟持固定される。次に、必要に応じ、平板基板21上に露出している裸光ファイバ4a、4bの上側に接着剤を塗布し、裸光ファイバ4a、4bを接着剤内に埋設して外力に対する保護を図る。そして、最後に平板基板21の先端側の接続端面5が押え部材23および裸光ファイバ4a、4bの端面と共に研磨され、目的とする多心光コネクタが製造される。

【0055】本実施形態例の多心光コネクタによれば、裸光ファイバ4a、4bの外径と略一致するピッチ間隔をもって形成した配列ガイド溝22内に裸光ファイバ4a、4bを収容するようにしているので、出願人が先に提案した多心光コネクタの場合と同様に、従来例に比べ多心光コネクタの格段の小型化を達成できると共に、配列ガイド溝22内に第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bとが交互に配列変換されて収容されるの

で、第1の裸光ファイバ4aを通る例えば波長 $\lambda_1$ の光と第2の裸光ファイバ4bを通る例えば波長 $\lambda_2$ の光を交互に配列変換して多心光コネクタに接続される光導波路等に入射させたり、光導波路等から供給される波長 $\lambda_1$ と $\lambda_2$ の交互配列の光を取り出し、波長 $\lambda_1$ の光は第1の光ファイバテープにまとめて取り出し、波長 $\lambda_2$ の光は第2の光ファイバテープにまとめて取り出すことができる等、出願人が先に提案した多心光コネクタと同様の効果を得ることができる。

【0056】さらに、本実施形態例の多心光コネクタは、平板基板21上に配列形成した配列ガイド溝22内に光ファイバを収容する構成としたので、各配列ガイド溝22内に収容されている裸光ファイバ4a、4bの状態が外部から一目瞭然となるので、各配列ガイド溝22内に第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bを誤りなく正しく収容する作業が極めて容易となり、多心光コネクタ組み立ての格段の作業改善が図れ、組み立てコストの低減を図ることができると共に、裸光ファイバ4a、4bの配列ミスもなくすることができるので、多心光コネクタの信頼性を高めることが可能となる。特に、本実施形態例では、平板基板21と押え部材23を共に透明部材により形成しているため、裸光ファイバ4a、4bの配列状態を平板基板21の裏面側（配列ガイド溝22の形成面と反対側の面）から観察することも可能であり、また、押え部材23で押えられている裸光ファイバ4a、4bの配列状態も外部から観察できるので、裸光ファイバ4a、4bの配列ミスを完璧に除去することができる。

【0057】さらに、本実施形態例では平板基板21上にフィルタ16を設けているので、従来例のように光導波路部品側の導波路基板にフィルタを設ける場合に比べ、光導波路部品の導波路基板よりも多心光コネクタの平板基板21の単価は格段に安いので、その分、同じ歩留りに対し、多心光コネクタと光導波路部品とを接続一体化してなる接続体製品の総合コストを安くできるという効果が得られる。この点、本実施形態例では、光導波路部品に採用されている図23の（b）に示すような櫛歯を施したフィルタを用いることなく、より構造の簡易な長方形の板状のフィルタを用いているので、フィルタ自体の製造加工の容易化が図れるので、フィルタ製造の歩留りも高くなり、より一層のコスト低減が図れることになる。

【0058】さらに、本実施形態例では、図4の（a）に示したように、平板基板21に形成した配列ガイド溝26の両外端の溝形成斜面12を平板基板21の上面24まで届くように伸設し、平板基板21の上面24と第1および第2の裸光ファイバ4a、4bの上端とが押え部材23によってほぼ隙間なく覆われるようにしたために、例えば図4の（b）に示すように、平板基板21の上面24と押え部材23との間に隙間が形成されている場合と異なり、平板基板21の上面24と押え部材23の底面との間に接着剤は殆ど存在しない。したがって、平板基板21の上面24と押え部材

23との間に隙間が形成されたときのように、その隙間に塗布される接着剤によって、例えば接着剤の硬化時や温度変化に伴う接着剤の熱収縮等により、配列両端側の裸光ファイバ4a、4bが外側に引っ張られたりすることはなく、全ての第1、第2の裸光ファイバ4a、4bが対応する各配列ガイド溝22に確実に収容されて配列され、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの配列ガイド溝22への配列精度が向上する。そのため、多心光コネクタ製造の歩留りが高くなり、より一層のコスト低減が図れることになる。

【0059】さらに、この実施形態例では、平板基板21と押え部材23を共に透明な部材により形成しているが少なくとも一方を透明な部材により形成しておけば、本実施形態例の多心光コネクタを接続相手側の光部品に接続するとき、接続端面5側に紫外線(UV)を照射可能となり、UV接着剤等による信頼性の高いUV接続が可能となる。また、特に押え部材23を透明な部材にしておけば紫外線の照射が可能であることに加えて、平板基板21の配列ガイド溝22内に挿入した各裸光ファイバ4a、4bの最終的な配列状態の点検も容易である。

【0060】図5には、本発明に係る多心光コネクタの第2実施形態例における斜視構成が示されている。本実施形態例も上記第1実施形態例と同様に、重ね合わせて配置された第1の光ファイバテープ6aと第2の光ファイバテープ6bの先端側の被覆が除去された第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bとが交互に配列するように配列変換されて平板基板21の配列ガイド溝22に配列され、その配列先端側の第1、第2の裸光ファイバ4a、4bが押え部材23に押えられて配列ガイド溝22内に挟持固定されており、本実施形態例では、重ね合わせて配置された第1の光ファイバテープ6aと第2の光ファイバテープ6bとのファイバテープ組7が光ファイバ配列方向に複数(2組)並設されている。また、図7に示されるように、これら2組のファイバテープ組7(7a、7b)のうち、図の手前側のファイバテープ組7aの第1と第2の光ファイバテープ6a、6bは、他のファイバテープ組7bと隣り合う側面27が切削されている。

【0061】また、本実施形態例では、図6に示されるように、押え部材23の後端側25には、ファイバ押え面26側に光ファイバに対する当たりを緩和する丸み(図のA)が形成されている。なお、本実施形態例では、上記第1の実施形態例に設けたフィルタ挿入溝17およびフィルタ16は設けられていないが、本実施形態例でも、上記実施形態例と同様にフィルタ挿入溝17およびフィルタ16を設けて多心光コネクタを構成することもできる。

【0062】本実施形態例は以上のように構成されており、次に本実施形態例の多心光コネクタの製造方法について説明する。まず、例えば図8の(a)から(b)に示すように、第1と第2の光ファイバテープ6aと6b

のうちのいずれか一方側(図では光ファイバテープ6a)の被覆が除去された光ファイバ(図では第1の裸光ファイバ4a)を平板基板21の複数の配列ガイド溝22に1つおきに配列する。

【0063】次に、同図の(c)に示すように、この状態で、裸光ファイバ4aを押え部材23によって押え、然る後に、同図の(d)から(e)に示すように、第1と第2の光ファイバテープ6aと6bのうちの他方側の光ファイバテープ(図では光ファイバテープ6b)の被覆が除去された光ファイバ(第2の裸光ファイバ4b)を、押え部材23によって押えた裸光ファイバ4aの下側から挿入し、押え部材23と1つおきに残された配列ガイド溝22とによって形成された隙間に裸光ファイバ4bを挿入する。これにより、平板基板21の先方側の各配列ガイド溝22内には、第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bとが隣り合わせに交互に配列変換されて収容され、押え部材23に押えられた状態となる。

【0064】なお、第2の光ファイバテープ6bの裸光ファイバ4bを配列ガイド溝22に配列する際に、前記の如く、裸光ファイバ4bを、裸光ファイバ4aの下側から押え部材23と配列ガイド溝22とによって形成された隙間に挿入する代わりに、例えば図9の(d)から(e)に示すように、第2の裸光ファイバ4bを第1の裸光ファイバ4aの上側から挿入し、押え部材23と1つおきに残された配列ガイド溝22とによって形成された隙間に挿入してもよい。

【0065】次に、平板基板21と押え部材23を熱硬化性の接着剤等で固定する。この接着剤の供給にあたり、本実施形態例では、図10の(a)、(b)に示すように、第1、第2の各裸光ファイバ4a、4bの接続端面側に接着剤を供給する。具体的には、これらの図に示されるように、平板基板21および押え部材23の先端側から突出した第1、第2の裸光ファイバ4a、4bに接着剤を塗布する。そうすると、接着剤は、毛細管現象により、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bと配列ガイド溝22および押え部材23との隙間全体に進入するために、毛細管現象を利用して接着剤を前記隙間に進入させ、配列されている複数の第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bを配列ガイド溝22内に恒久的に固定する。

【0066】そして、上記第1実施形態例と同様に、必要に応じ、平板基板21上に露出している裸光ファイバ4a、4bの上側に接着剤を塗布し、最後に、平板基板21の先端側の接続端面5を押え部材23および裸光ファイバ4a、4bの端面と共に研磨し、目的とする多心光コネクタを製造する。

【0067】なお、本実施形態例において、上記第1実施形態例と同様に、平板基板21にフィルタ挿入溝17およびフィルタ16を設ける場合には、上記第1実施形態例と同様の方法によりフィルタ挿入溝17を平板基板21に形成し、そのフィルタ挿入溝17内にフィルタ16を挿入するこ

とになる。

【0068】本実施形態例によれば、上記第1実施形態例と同様の効果を奏することができると共に、押え部材23の後端側25のファイバ押え面26側に、光ファイバに対する当たりを緩和する丸みを形成したことにより、例えば図21のBに示すように、ファイバ押え面26側に丸みが形成されていないために押え部材23が裸光ファイバ4aに当たる部位で裸光ファイバ4aに直接過度な力がかかり、裸光ファイバ4aが断線するといったことを確実に防ぐことができるために、多心光コネクタの製造の歩留りをより一層向上させることができる。

【0069】また、本実施形態例においては、重ね合わせて配置された第1の光ファイバテープ6aと第2の光ファイバテープ6bとのファイバテープ組7a、7bを光ファイバ配列方向に並設しているが、ファイバテープ組7aの第1と第2の光ファイバテープ6aと6bは、他のファイバテープ組7bと隣り合う側面27を切削しているために、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの隣り合う被覆部分が邪魔にならず、光ファイバテープ6a、6bの外端側の裸光ファイバ4a、4bを大きく曲げることなく全ての裸光ファイバ4a、4bを対応する各配列ガイド溝22内に精度良く配列することができる。また、光ファイバテープ組7a、7bを多心光コネクタに高密度に並設することもできる。

【0070】さらに、本実施形態例のように、平板基板21の配列ガイド溝22を裸光ファイバ4の略外径に等しいピッチ間隔に形成した場合、配列ガイド溝22の深さが浅くなるために、第1の光ファイバテープ6aの第1の裸光ファイバ4aと第2の光ファイバテープ6bの第2の裸光ファイバ4bとを、前記図22に示したように1本ずつ配列変換して対応する配列ガイド溝22内に交互に収容する作業は、あまり作業性がよいものではないが、本実施形態例の多心光コネクタの製造方法によれば、初めに第1の裸光ファイバ4aを配列ガイド溝22内に1つおきに配列した後に、第2の裸光ファイバ4bを、1つおきに残された配列ガイド溝22内に挿入するために、裸光ファイバ4a、4bの配列作業性を向上させることができる。

【0071】特に、本実施形態例の多心光コネクタの製造方法によれば、初めに配列ガイド溝22に配列する第1の裸光ファイバ4aを押え部材23によって押え、その状態で、第2の裸光ファイバ4bを第1の裸光ファイバ4aの上側又は下側から挿入し、押え部材23と1つおきに残された配列ガイド溝22との隙間に挿入するために、配列ガイド溝22内に初めに配列した第1の裸光ファイバ4aが配列ガイド溝22から外れることもなく、第2の裸光ファイバ4bの挿入がより一層行い易くなる。そのため、多心光コネクタの製造の歩留りをより一層向上させることができる。

【0072】さらに、平板基板21と第1、第2の裸フ

ィバ4a、4bと押え部材23との恒久的固定に用いられる接着剤を押え部材23の後端側25から供給した場合、この接着剤は毛細管現象により、平板基板21と第1、第2の裸光ファイバ4a、4bと押え部材23との隙間に進入して行くが、接着剤が多心光コネクタの接続端面5側に辿り着かない場合や、たとえ辿り着いても気泡が混入する場合がある。そうすると、この接続端面5側の接着剤の抜けおよび気泡は、この多心光コネクタを他の光部品に接続した際の界面への気泡の進入の原因になり、接続損失増大をもたらすことになる。また、この気泡部分や接着剤の抜け部分が熱変化等により膨張し、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの接続端面側への負荷が大きくなったりして第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの接続端面側へ悪影響を及ぼすことになる。

【0073】それに対し、本実施形態例では、接着剤を多心光コネクタの接続端面5側から供給し、前記毛細管現象により第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの接続端面側から第1、第2の裸光ファイバ4a、4bと平板基板21と押え部材23との隙間に進入させるために、少なくとも第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの接続端面側においては、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bと平板基板21の配列ガイド溝22と押え部材23との隙間に進入した接着剤の抜けや気泡が生じることはなく、前記接着剤の抜けや気泡による悪影響を回避することができる。したがって、本実施形態例では、多心光コネクタの他の光部品との接続損失の増大を防ぐことが可能となり、低接続損失で光接続ができる多心光コネクタとすることができるし、熱等の影響を受けることが少なく、長期信頼性の高い多心光コネクタとすることができる。

【0074】図11には、本発明に係る多心光コネクタの第3実施形態例における斜視構成が示されている。本実施形態例は上記第2実施形態例とほぼ同様に構成されており、本実施形態例が上記第2実施形態例と異なる特徴的なことは、押え部材23が2つの押え部材片33a、33bを光ファイバ配列方向に並設して形成されていることである。なお、本実施形態例でも上記第1実施形態例と同様に、平板基板21にフィルタ挿入溝17およびフィルタ16を設けて構成することもできる。

【0075】本実施形態例は以上のように構成されており、本実施形態例も上記第2実施形態例と同様の製造方法により製造され、上記第2実施形態例と同様の効果を奏することができる。

【0076】また、本実施形態例のように、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの心数が併せて32心ともなると、例えば図のAの長さは約6mm、図のBの長さは約5mm、図のCの長さは約10mmともなる。平板基板21と第1、第2の裸光ファイバ4a、4bと押え部材23とは接着剤によって固定されるが、温度変化により接着剤や押え部材23に熱収縮が生じ、前記のように押え部材23の幅Aが広がると、その熱収縮の大きさの違いから押え部

材23にひび割れが生じる虞がある。しかしながら、本実施形態例では、押え部材23を2つの押え部材片33a、33bにより形成しているために、前記熱収縮の違いによる歪みが逃げ易くなり、押え部材23のひび割れを防ぐことが可能となり、多心光コネクタの製造の歩留りおよび長期信頼性を向上させることができる。

【0077】また、万が一、裸光ファイバ4a、4bの配列をやり直すことが生じても、本実施形態例のように押え部材23が押え部材片33a、33bに分割されていると、前記裸光ファイバ4a、4bの配列やり直しも行い易い。

【0078】図12には、本発明に係る多心光コネクタの第4実施形態例における斜視構成が示されている。本実施形態例は上記第2実施形態例とほぼ同様に構成されており、本実施形態例が上記第2実施形態例と異なる特徴的なことは、第1と第2の光ファイバテープ6a、6bがそれぞれ入出射端の端末側28で分岐されていることである。前述のように、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bは、それぞれ8心の第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを並設して成る光ファイバテープであり、本実施形態例では、これらの第1、第2の光ファイバテープ6a、6bが、入出射端の端末側28で4心ずつにそれぞれ分岐されている。なお、本実施形態例でも、上記第1実施形態例と同様に、平板基板21にフィルタ挿入溝17とフィルタ16を設けて構成することができる。

【0079】本実施形態例は以上のように構成されており、本実施形態例も上記第2実施形態例とほぼ同様の製造方法により製造され、同様の効果を奏することができる。

【0080】また、本実施形態例では、それぞれ、8心の光ファイバを並設した第1、第2の光ファイバテープ6a、6bを用いて、上記第2、第3実施形態例と同様に多心光コネクタを簡単に製造できると共に、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの入出射端の端末側28で分岐することにより、例えば端末側28を光の入射端末に接続すれば、光ファイバ4心ずつに異なる信号入力を行うことが可能となり、合計8種類の信号入力を行うことができる。

【0081】すなわち、本実施形態例のように、多くの心数の光ファイバを並設した第1、第2の光ファイバテープ6a、6bを用いて多心光コネクタを製造し、かつ、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの端末側28を、入出射端末の必要な心数に対応させて分岐させれば、製造が容易で、かつ、入射端末の必要な心数に対応させて光の入射および出射を行うことができる優れた多心光コネクタとすることができる。

【0082】図13には、本発明に係る多心光コネクタの第5実施形態例が平面図(a)および側面図(b)により示されている。本実施形態例の特徴的なことは、複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープ6

(図では4本の光ファイバテープ6)がそれぞれ2分割されて、この2分割された一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープ6aと成し、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープ6bと成し、第1の光ファイバテープ6aに並設されている光ファイバを第1の光ファイバと成し、第2の光ファイバテープ6bに並設されている光ファイバを第2の光ファイバと成していることである。

【0083】そして、第2の光ファイバテープ6bの上側に第1の光ファイバテープ6aが重ね合わせて配置され、第1の光ファイバテープ6aの先端側の被覆が除去された第1の裸光ファイバ4aと、第2の光ファイバテープ6bの先端側の被覆が除去された第2の裸光ファイバ4bとが、前記各実施形態例における第1、第2の裸光ファイバ4a、4bと同様に、1本ずつ配列交換されて対応する配列ガイド溝22内に交互に収容されている。本実施形態例は以上のように構成されており、本実施形態例でも、上記第1実施形態例と同様に、平板基板21にフィルタ挿入溝17およびフィルタ16を設けることもできる。

【0084】本実施形態例は以上のように構成されており、本実施形態例の多心光コネクタを製造するときには、8心の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープ6をその先端側において2分割し、この2分割した一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープ6aとし、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープ6bとして、第2の光ファイバテープ6bの上側に第1の光ファイバテープ6aを重ね合わせた後、上記第1～第4実施形態例と同様の製造方法により多心光コネクタを製造する。

【0085】本実施形態例も上記第1～第4実施形態例とほぼ同様の効果を奏することができる。

【0086】また、例えば図14、15に示されるような、1×8スターカブラ31等の1×nスターカブラを形成した光導波路部品30が光通信用として用いられているが、このような光部品において、例えば1×8スターカブラ31の入射端1aから入射して各出射端1a1～1a8から出射した光を1つの光ファイバテープ6によって取り出し、1×8スターカブラ31の入射端1bから入射して出射端1b1～1b8から出射した光を別の1つの光ファイバテープ6によって取り出すことを要求される場合がある。なお、図14、15においては、光の進行方向を分かり易くするために、光導波路部品30に接続されている多心光コネクタの第1、第2の光ファイバテープ6a、6bを並設して模式的に示したが、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bは、実際には重ね合わせて配置されている。

【0087】ところが、例えば図15に示すように、8心の第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの先端側の被覆が除去された第1、第2の裸光ファイバ4a、4b

を配列変換して交互に配列した多心光コネクタを光導波路部品30の出射端側に接続すると、1×8スターカブラ31の出射端1a1から出射した光は第1の光ファイバテープ6aに入射して第1の光ファイバテープ6aから取り出され、1×8スターカブラ31の出射端1a2から出射した光は第2の光ファイバテープ6bに入射して第2の光ファイバテープ6bから取り出されるといったように、1×8スターカブラ31の入射端1aから入射した光が2つの光ファイバテープ6a、6bにまたがって入射して取り出されることになる。そうすると、1つのスターカブラに入射した光を1つの光ファイバテープ6から取り出すといった前記要求を満たすことができなくなる。

【0088】また、図15において、1×8スターカブラ31の入射端1bから入射して出射端1b1～1b8から出射する光も第1、第2の光ファイバテープ6a、6bにそれぞれ振り分けられて入射することになるため、第1の光ファイバテープ6aには1×8スターカブラ31の入射端1aから入射した光と入射端1bから入射した光とが混在し、同様に、第2の光ファイバテープ6bにおいても1×8スターカブラ31の入射端1aから入射した光と入射端1bから入射した光とが混在することになる。

【0089】それに対し、本実施形態例のように、8心の光ファイバテープ6を2分割して第1、第2の光ファイバテープ6a、6bとすれば、図14に示すように、1×8スターカブラ31の入射端1aから入射した光は出射端1a1～1a8からそれぞれ出射して第1、第2の光ファイバテープ6a、6bにそれぞれ入射するが、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bははもともと1つの光ファイバテープ6であるために、1×8スターカブラ31の入射端1aから入射した光は全て1つの光ファイバテープ6に入射して取り出される。また、同様に、1×8スターカブラ31の入射端1bから入射した光は別の光ファイバテープ6に全て入射して光ファイバテープ6から取り出され、前記のような光の混在を防ぐことができる。

【0090】なお、本発明は上記各実施形態例に限定されることはなく、様々な実施の形態を採り得る。例えば、上記第1実施形態例では、第2の光ファイバテープ6b側の各第2の裸光ファイバ4bにフィルタ16を挿入したが、第1の光ファイバテープ6a側の第1の裸光ファイバ4aにもフィルタ16を挿入するようにしてもよく、このようなフィルタ16の挿入構造は、第2～第5実施形態例にも適用できる。この場合は、平板基板21の配列ガイド溝22に第1の裸光ファイバ4aと第2の裸光ファイバ4bを交互に配列した状態で、フィルタ挿入溝17を形成し、フィルタ16をそのフィルタ挿入溝17に挿入すればよい。

【0091】また、フィルタ16の形状は、長方形の板状

のものでなく、図23の(b)に示すような櫛歯が施されたフィルタでもよく、フィルタ16の形状は特に限定されない。

【0092】さらに、上記第1実施形態例では、フィルタ挿入溝17を設けてフィルタ16を挿入装着するようにしたが、これらフィルタ挿入溝17およびフィルタ16を省略し、フィルタを内蔵しないタイプの多心光コネクタとしてもよい。

【0093】さらに、多心光コネクタを製造する際、例えば図16に示すような方法により多心光コネクタを製造することもできる。すなわち、第1と第2の光ファイバテープ6a、6bの被覆を皮剥ぎする際に、光ファイバテープ6a、6bの少なくとも一方側の光ファイバテープ(図では第1の光ファイバテープ6a)の被覆の一部を除去せずに、同図の(a)に示すように、被覆を光ファイバ(第1の裸光ファイバ4a)の先端側にスライド移動させた状態で、この被覆を残留被覆14として第1の裸光ファイバ4aの先端側に残しておき、然る後に、同図の(b)に示すように、第1の裸光ファイバ4aの根本側を平板基板21の配列ガイド溝22に1つおきに配列する。

【0094】そして、この状態で、第1の裸光ファイバ4aの先端側を仮押え部材29cによって仮押えし、次に、同図の(c)に示すように、第2の光ファイバテープ6bを第1の光ファイバテープ6aの上側から配置して第2の裸光ファイバ4bを1つおきに残された配列ガイド溝22に配列し、同図の(d)に示すように、第2の裸光ファイバ4bの先端側も前記仮押え部材29によって仮固定する。

【0095】その後、同図の(e)に示すように、配列ガイド溝22に配列した第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの上側から押え部材23を平板基板21の先端側に被せ、押え部材23と平板基板21とによって第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの先端側を挟持固定する。そして、この状態で、例えば平板基板21および押え部材23の先端側に突出した第1、第2の裸光ファイバ4a、4b側に接着剤を塗布し、上記第2実施形態例と同様にして多心光コネクタを製造する。

【0096】このように、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bのうち、少なくとも一方側の光ファイバテープの被覆の一部を除去せずに光ファイバ先端側にスライド移動させた状態で、この被覆を残留被覆14として光ファイバ先端側に残しておく、被覆が残された光ファイバテープ6a、6bの裸光ファイバ4a、4bは、その先端側が放射状に開いてばらばらになることを残留被覆14によって防止されるために、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの配列ガイド溝22への配列を行い易くすることができる。

【0097】特に、図16および図17に示すように、被覆を一部分残した光ファイバテープ(図では第1の光ファ

10

20

30

40

50



イバテープ6a)を複数用意して光ファイバ配列方向に並設する際、隣り合う光ファイバテープ6aの残留被覆14の光ファイバ長手方向の位置をずらして配置した後、第1の裸光ファイバ4aを平板基板21の配列ガイド溝22に配列すれば、残留被覆14同士がぶつかり合うことを防ぐことができるために、より一層第1の裸光ファイバ4aの配列ガイド溝22への配列を行い易くすることができる。

【0098】なお、図18には、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの被覆の皮剥ぎ方法の一例が示されているが、同図の(a)に示すように、第1の光ファイバテープ6aの先端側の被覆を除去した後、同図の(b)に示すように、残された被覆の先端側の一部を皮剥ぎして第1の裸光ファイバ4aの先端側にスライド移動させることにより、残留被覆14を形成することができる。この残留被覆14を有する第1の光ファイバテープ6aを、同図の(c)に示すような、先端側の被覆を全て取り除いた第2の光ファイバテープ6bと重ね合わせると、同図の(d)に示すような状態となる。

【0099】さらに、上記第2～第5実施形態例では、押え部材23の後端側25のファイバ押え面26に、光ファイバに対する当たりを緩和する丸みを形成することにより、図21に示したような第1の裸光ファイバ4aに押え部材23の後端側が当たる部分(図のB)断線を防止するようにしたが、押え部材23に丸みを形成する代わりに、図19に示すように、平板基板21の後端側に、平板基板21の厚みを薄肉化する方向にテーパ面19を形成し、それにより、第1の裸光ファイバ4aが上側に曲がる割合と第2の裸光ファイバ4bが下側に曲がる割合をほぼ均等化し、第1の裸光ファイバ4aの断線を防止することもできる。なお、このようなテーパ面形成は、例えばガラスや合成石英等で平板基板を形成する際に、ガラス成形で形成することができる。また、このように、平板基板21にテーパ面19を形成し、かつ、上記第2～第5実施形態例のように、押え部材23の後端側25のファイバ押え面26に丸みを形成して多心光コネクタを形成することもできる。

【0100】さらに、多心光コネクタを製造する際、例えば図20に示すような方法により多心光コネクタの製造をすることができる。すなわち、同図の(a)に示すように、第1および第2の光ファイバテープ6a、6bの途中部分の被覆を除去し、然る後に、同図の(b)に示すように、この被覆を除去して露出した第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを交互に配列するように配列変換して平板基板21の配列ガイド溝22に交互に配列し、然る後に、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの上側に押え部材23を設ける。そして、押え部材23によって第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを押えて配列ガイド溝22内に挟持固定した後、同図の(c)に示すように、押え部材23および平板基板21の固定部分を光ファイバ配列方

向と交わる方向(図では光ファイバ配列方向と直交する方向)に分割切断することにより2つの多心光コネクタを一度に製造する。

【0101】このような方法により多心光コネクタを製造すると、一度に2つの多心光コネクタを製造することができるために、非常に効率的に多心光コネクタを製造することが可能となり、多心光コネクタの製造コストを安くすることができる。

【0102】さらに、上記第3実施形態例では、2つの押え部材片33a、33bを光ファイバ配列方向に並設して押え部材23を形成したが、このように、押え部材23を押え部材片により形成する場合、3つ以上の押え部材片を光ファイバ配列方向に並設して形成することもできる。

【0103】さらに、上記第4実施形態例では、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの入出射端の端末側28を2つに分岐して多心光コネクタを形成したが、第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの入出射端の端末側28を3つ以上に分岐して多心光コネクタを形成することもできる。

【0104】さらに、上記第2～第4実施形態例では、ファイバテープ組7a、7bのうち、ファイバテープ組7aの第1と第2の光ファイバテープ6a、6bのみ、ファイバテープ組7bと隣り合う側面27を切削したが、ファイバテープ組7bの第1、第2の光ファイバテープ6a、6bについても隣り合う側面27を切削してもよく、また、各ファイバテープ組7a、7bの第1、第2の光ファイバテープ6a、6bは、他のファイバテープ組と隣り合わない側面27も切削してもよい。

【0105】さらに、上記第2～第4実施形態例のように、複数のファイバテープ組7を並設して多心光コネクタを形成する場合、ファイバテープ組7の並設数は3つ以上としてもよい。

【0106】さらに、上記第2～第5実施形態例では、多心光コネクタを製造する際に、光ファイバの接続端面側に接着剤を供給したが、接着剤は必ずしも光ファイバの接続端面側に供給するとは限らない。ただし、接着剤を光ファイバの接続端面側に供給することにより、少なくとも光ファイバの接続端面側に接着剤の抜けや気泡が入ることを防止し、前記接着剤の抜けや気泡による悪影響を防ぐことができるために、接着剤を光ファイバの接続端面側から供給して多心光コネクタを製造することが好ましい。

【0107】さらに、上記各実施形態例では、いずれも、平板基板21の上面24と第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの上端とが押え部材23によってほぼ隙間なく覆われている構成としたが、例えば図4の(b)に示したように、平板基板21の上面24と押え部材23との間に隙間が形成されていても構わない。ただし、このように平板基板21と押え部材23との間に隙間が形成されていると、前記の如くこの隙間に入る接着剤によって多心光コネク

タの他の光部品との接続損失増大や、第1、第2の裸光ファイバ4a、4bへ加わる負荷による問題等が生じるために、上記実施形態例と同様に、平板基板21の上面24と第1、第2の裸光ファイバ4a、4bの上端とが押え部材23によってほぼ隙間なく覆われるように、配列ガイド溝22の両外端の溝形成斜面12を平板基板21の上面24まで届くように伸設することが望ましい。

【0108】さらに、上記第1実施形態例では図1に示す如く、光ファイバテープ6a、6bは16心のものを用いており、上記第2～第5実施形態例では光ファイバテープ6a、6bは8心、第5実施形態例では光ファイバテープ6が8心のものを用いているが、これら各光ファイバテープ6、6a、6bの光ファイバの心数は4心、8心、16心、32心等、適宜に設定すればよいものである。

【0109】さらに、上記各実施形態例の多心光コネクタは、その接続端面（先端面）5を各裸光ファイバ4a、4bに対して垂直面としているが、図2の破線で示すように、接続端面5を垂直面に対して $\theta$ （例えば $\theta=8^\circ$ ）だけ傾けた斜め端面としてもよい。このように、接続端面5を斜め端面に形成することにより、多心光コネクタと接続相手側の光部品とを接続したときに、多心光コネクタから接続相手側に伝搬する光や、その逆に、接続相手側の光部品から多心光コネクタに伝搬する光が、接続端面において多心光コネクタの裸光ファイバ4a、4b側に反射して逆行したり、接続相手側の光部品の光通路に反射して逆行することを防ぐことができる。そして、このように、光の逆行を防ぐことにより、光通信への悪影響を抑制できる。

【0110】

【発明の効果】本発明によれば、光ファイバ配列具である平板基板上に配列して形成される配列ガイド溝の配列ピッチを、被覆を除去した各光ファイバの外径と略一致する大きさに形成したので、従来の多心光コネクタに比べて、光ファイバの配列領域の幅を非常に小さい幅にすることができる。そのため、たとえ配列する光ファイバの本数（心数）が多くなっても小型の多心光コネクタを形成することができる。

【0111】また、重ね合わせて配置された、第1の光ファイバテープの被覆が除去された第1の光ファイバと第2の光ファイバテープの同じく被覆が除去された第2の光ファイバとが交互に配列するように配列変換されることにより、第1の光ファイバから入射する光と第2の光ファイバから入射される光とを交互に並列した状態で先端側（接続端面側）から出射することができる。そのため、例えば、複数の光導波路を並設して成る導波路素子に本発明の多心光コネクタを接続すれば、奇数番目の光導波路には第1の光ファイバからの光を入射し、偶数番目の光導波路には第2の光ファイバからの光を入射するといった如く、第1の光ファイバからの光と第2の光

ファイバからの光とを、導波路素子の光導波路の配列順に交互に入射することができる。

【0112】さらに、前記導波路素子の各光導波路から光導波路の配列順に交互に異なる光（例えば波長や光パワーレベルが異なる光）を出射するようにし、この導波路素子に本発明の多心光コネクタを接続すれば、前記導波路素子の各光導波路から交互に出射される異なる光を、共通する種類の光ごとに第1の光ファイバと第2の光ファイバに分けて入射させ、第1の光ファイバテープと第2の光ファイバテープとから別々に、同じ種類の光ごとにグループ化して取り出すことができる。

【0113】このことから、例えば複数の各光通路（光導波路等）に光通路の配列順に異なる光を交互に入射させたり、複数の各光通路から交互に出射される異なる光を同じ光同士が1グループとなるようにグループ分けしてまとめて第1、第2の光ファイバテープからそれぞれ取り出したりすることが可能となり、優れた機能を有する光通信システムを構築することができる。

【0114】さらに、本発明は、平板基板上に配列形成した配列ガイド溝内に第1の光ファイバと第2の光ファイバを配列収容するようにしているので、配列ガイド溝内に収容されている光ファイバの状態が外部から観察できる。このことにより、第1の光ファイバと第2の光ファイバを前記配列ガイド溝に収容する作業が極めて容易となり、多心光コネクタの組み立ての作業効率を格段に高めることができ、これに伴い、多心光コネクタの製品コストを大幅に低減することができる。

【0115】しかも、配列ガイド溝に収容されている光ファイバの配列状態が一目瞭然となるので、光ファイバの配列に誤りが生じた場合には直ちにこれを修正できるので、第1の光ファイバと第2の光ファイバとの交互配列のミス（誤り）をなくすことができ、本発明の多心光コネクタの信頼性を十分に高めることが可能となる。特に、平板基板や押え部材を透明な部材により形成した場合には、特に少なくとも押え部材を透明にした場合には、平板基板の裏面側からも光ファイバの配列状態が分かり、しかも、押え部材で押えられている光ファイバの配列状態も外部から分かるので、光ファイバ配列誤りの除去をより確実に徹底することができ、多心光コネクタの信頼性をさらに高めることができる。

【0116】さらに、平板基板上の配列ガイド溝に収容配列されている第1の光ファイバと第2の光ファイバとの少なくとも一方にフィルタを挿入した多心光コネクタの第2の発明にあつては、このフィルタを光導波路部品の光導波路に設ける場合に比べ製造の歩留りを考慮した場合、多心光コネクタ側にフィルタを設ける方が格段に製造コストを安くすることができ、光導波路部品側にフィルタを設ける場合に比べ、多心光コネクタと光導波路部品とを一体接続して成る接続体製品の総合コストを大幅に低減できるという優れた効果を得ることができる。



【0117】さらに、押え部材の後端側にはファイバ押え面側に光ファイバに対する当たりを緩和する丸みが形成されている多心光コネクタの第3の発明にあっては、押え部材から光ファイバに直接過度な力がかかることを防ぐことができるために、過度な力により光ファイバが折れて断線することを防ぐことが可能となり、多心光コネクタの製造の歩留りを向上させ、製造コストを安くすることができる。

【0118】さらに、押え部材は2つ以上の押え部材片を光ファイバ配列方向に並設して形成されている多心光コネクタの第4の発明にあっては、多心光コネクタに配列される光ファイバの心数が多くなり、押え部材の面積が大きくなった場合にも、温度変化に伴う押え部材の熱収縮等によって押え部材にひび割れが生じることを防ぐことが可能となり、多心光コネクタの製造の歩留りを向上させることができると共に、多心光コネクタの長期信頼性を向上させることができる。

【0119】さらに、光ファイバ配列具の平板基板にはその平板基板上面よりも低位面にした平板基板の中央領域に光ファイバの配列ガイド溝が形成され、該配列ガイド溝の両外端の溝形成斜面は平板基板上面まで届くように伸設されており、平板基板上の上面は配列ガイド溝に配列した第1と第2の光ファイバの上端と略一致し、該平板基板上面と第1および第2の光ファイバ上端とが押え部材によってほぼ隙間なく覆われている多心光コネクタの第5の発明にあっては、例えば光ファイバ配列具と第1、第2の光ファイバと押え部材との間に接着剤を供給して第1、第2の光ファイバを光ファイバ配列具の配列ガイド溝に固定する場合、接着剤が光ファイバ配列具の平板基板上面と押え部材との間に入り込まずに、配列ガイド溝と第1、第2の光ファイバと押え部材との間の隙間にのみ接着剤が付くことになる。

【0120】そのため、第5の発明にあっては、平板基板上面と押え部材底面との間に隙間が形成されている場合と異なり、その隙間に入り込んだ接着剤によって配列ガイド溝両外端に配列された光ファイバが接着剤硬化の際や温度変化による接着剤の熱収縮によって外側に引っ張られたりすることを防ぐことが可能となり、多心光コネクタ製造の歩留りを向上させ、かつ、長期信頼性の高い多心光コネクタとすることができる。

【0121】さらに、光ファイバ配列具の平板基板後端側には該平板基板の厚みを薄肉化する方向にテーパ面が形成されている多心光コネクタの第6の発明にあっては、第1、第2の光ファイバテーブのうち上側の光ファイバテーブ先端側の被覆除去された光ファイバの光ファイバ配列具から光ファイバテーブ被覆先端側へ向かう上側の曲がり、下側の光ファイバテーブの被覆除去された光ファイバの光ファイバ配列具から光ファイバテーブ被覆先端側へ向かう下側の曲がりとを均等化することができるために、前記多心光コネクタの第3の発明と同様

に、押え部材から光ファイバへ過度な力が加わって光ファイバが断線することを防ぐことができる。そのため、多心光コネクタの製造の歩留りを向上させ、多心光コネクタの製造コストを安くすることができる。

【0122】さらに、重ね合わせて配置された第1の光ファイバテーブと第2の光ファイバテーブとのファイバテーブ組が光ファイバ配列方向に複数並設されており、これら複数のファイバテーブ組の第1と第2の光ファイバテーブは他のファイバテーブ組と隣り合う少なくとも一方の側面が切削されている多心光コネクタの第7の発明にあっては、複数並設したファイバテーブ組の他のファイバテーブ組と隣り合う側面側の被覆部分が互いに邪魔になることを防ぐことが可能となり、光ファイバテーブ組を高密度に並設することができるし、各光ファイバテーブの光ファイバを光ファイバ配列具に配列するとき、テーブ外端側の光ファイバを大きく曲げることなく光ファイバ配列具の配列ガイド溝に配列することができる。そのため、多心光コネクタを小型のものとすることができると共に、製造の歩留りを向上させ、多心光コネクタの製造コストを安くすることができる。

【0123】さらに、第1と第2の光ファイバテーブはそれぞれ出射端の端末側で分岐されている多心光コネクタの第8の発明によれば、例えば多くの心数を有する第1、第2の光ファイバテーブを用いて多心光コネクタを製造し、その端末側を入出射端のニーズに対応させて（必要な端末数に対応させて）分岐させることにより、信号の入出射端の端末数に対応させた多心光コネクタを非常に効率良く製造することができるために、入出射端の端末数に対応し、かつ、製造コストの安い優れた多心光コネクタとすることができる。

【0124】さらに、複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテーブが2分割されてこの2分割された一方側の光ファイバテーブを第1の光ファイバテーブと成し、他方側の光ファイバテーブを第2の光ファイバテーブと成し、第1の光ファイバテーブに並設されている光ファイバを第1の光ファイバと成し、第2の光ファイバテーブに並設されている多心光コネクタの第9の発明によれば、多心光コネクタを例えば1×nスターカブラ等に接続して用いる際に、例えばn本の光ファイバを並設して成る光ファイバテーブを2分割して第1、第2の光ファイバテーブと成し、第1の光ファイバテーブに並設されている第1の光ファイバと第2の光ファイバテーブに並設されている第2の光ファイバを交互に配列変換して1×nスターカブラの出射端側のn個の端末に接続すれば、n本の光ファイバを並設して成る従来の多心光コネクタに比べて非常に小型の本発明の多心光コネクタを用いて、1×nスターカブラに入射して分岐した各光を1つの光ファイバテーブから取り出すことができる。

【0125】さらに、上記構成のいずれか1つに記載の

多心光コネクタの製造方法であって、第1および第2の光ファイバテープの途中部分の被覆を除去し、然る後にこの被覆を除去した第1と第2の光ファイバを交互に配列するように配列変換して光ファイバ配列具の配列ガイド溝に交互に配列し、然る後にこれらの光ファイバの上側に押え部材を設けて各光ファイバを押え部材によって押えて前記配列ガイド溝内に挟持固定した後、該押え部材および光ファイバ配列具の固定部分を光ファイバ配列方向と交わる方向に分割切断することにより2つの多心光コネクタを一度に製造する構成の多心光コネクタの製造方法の第1の発明にあっては、一度に2つの多心光コネクタを製造することができるために、非常に効率的に多心光コネクタの製造をすることが可能となり、多心光コネクタの製造コストを安くすることができる。

【0126】さらに、上記構成のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、第1と第2の光ファイバテープのうちのいずれか一方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを光ファイバ配列具の複数のガイド溝に1つおきに配列した状態で仮固定し、然る後に前記第1と第2の光ファイバテープのうちの他方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを1つおきに残された配列ガイド溝に配列する多心光コネクタの製造方法の第2の発明および、上記構成のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、第1と第2の光ファイバテープのうちのいずれか一方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを光ファイバ配列具の複数の配列ガイド溝に1つおきに配列した状態でこの光ファイバを押え部材によって押え、然る後に前記第1と第2の光ファイバテープのうちの他方側の光ファイバテープの被覆が除去された光ファイバを前記押え部材によって押えた光ファイバの上側又は下側から押え部材と1つおきに残された配列ガイド溝とによって形成された隙間に挿入する多心光コネクタの製造方法の第3の発明にあっては、第1、第2の光ファイバの配列ガイド溝への配列を非常に易くすることができると共に、配列ガイド溝に初めに1つおきに配列した光ファイバが配列ガイド溝から外れることを防ぐことができる。したがって、多心光コネクタを非常に容易に製造することが可能となり、多心光コネクタの製造の歩留りを向上させ、製造コストを安くすることができる。

【0127】さらに、第1と第2の光ファイバテープの被覆を皮剥きする際に、前記光ファイバテープの少なくとも一方側の光ファイバテープの被覆の一部分を除去せずに光ファイバ先端側にスライド移動させた状態でこの被覆を残留被覆として光ファイバ先端側に残しておき、然る後に被覆を除去した光ファイバの根本側を光ファイバ配列具に配列する多心光コネクタの製造方法の第4の発明にあっては、第1、第2の光ファイバテープ先端側の被覆除去された光ファイバが放射状に広がることを残留被覆によって防ぐことができるために、光ファイバの

光ファイバ配列具への配列を行い易くすることが可能となり、多心光コネクタの製造を効率的に行うことができる。

【0128】さらに、被覆を一部分残した光ファイバテープを複数用意して光ファイバ配列方向に並設し、隣り合う光ファイバテープの残留被覆の光ファイバ長手方向の位置をずらして配置した後に、光ファイバを光ファイバ配列具に配列する多心光コネクタの製造方法の第5の発明にあっては、被覆を一部分残した光ファイバテープを複数用意して多心光コネクタを製造するときに、隣り合う光ファイバテープの残留被覆同士がぶつかり合うことを防ぐことができるために、光ファイバの光ファイバ配列具への配列を行い易くすることが可能となり、多心光コネクタの製造を行い易くすることができる。

【0129】さらに、上記構成のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、光ファイバ配列具の配列ガイド溝に配列した光ファイバを押え部材で押えた後に該光ファイバの接続端面側に接着剤を供給し、光ファイバを配列ガイド溝に固定する多心光コネクタの第6の発明にあっては、少なくとも光ファイバの接続端面側においては、光ファイバ配列具の配列ガイド溝と光ファイバと押え部材との間に接着剤の抜けや気泡の混入が生じることを防ぐことができるために、接着剤の抜けや気泡等によって多心光コネクタの他の光部品との接続損失増大をもたらしたり、気泡等の熱変化等による膨張によって光ファイバへ負荷がかかること等を防ぐことができる。そのため、他の光部品と低接続損失で接続することが可能で、かつ、長期信頼性の高い優れた多心光コネクタを製造することができる。

【0130】さらに、上記構成のいずれか1つに記載の多心光コネクタの製造方法であって、複数の光ファイバを帯状に並設して成る光ファイバテープを2分割し、この2分割した一方側の光ファイバテープを第1の光ファイバテープ、他方側の光ファイバテープを第2の光ファイバテープとする多心光コネクタの製造方法の第7の発明にあっては、前記第9の発明の効果を有する多心光コネクタを容易に製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多心光コネクタの第1実施形態例を示す斜視構成図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】上記実施形態例の多心光コネクタの正面構成図である。

【図4】図3の鎖線枠A内の拡大図(a)を、押え部材23の底面と平板基板21の上面24との間に隙間が形成されている多心光コネクタの正面図の一部分(b)と比較して示す説明図である。

【図5】本発明に係る多心光コネクタの第2実施形態例を示す斜視構成図である。

【図6】上記第2実施形態例に用いられている押え部材

を示す説明図である。

【図7】上記第2実施形態例にはば隙間なく並設されているファイバテープ組7の構成を、隙間を介して並設して示す平面説明図である。

【図8】上記第2実施形態例の多心光コネクタの製造方法の一例を示す説明図である。

【図9】上記第2実施形態例の多心光コネクタの製造方法の別の例を示す説明図である。

【図10】上記第2実施形態例の多心光コネクタの製造における接着剤供給過程を斜視図(a)、側面図(b)によりそれぞれ示す説明図である。

【図11】本発明に係る多心光コネクタの第3実施形態例を示す斜視構成図である。

【図12】本発明に係る多心光コネクタの第4実施形態例を示す斜視構成図である。

【図13】本発明に係る多心光コネクタの第5実施形態例を平面図(a)、側面図(b)により示す構成図である。

【図14】上記第5実施形態例の多心光コネクタを1×8スターカブラ31を備えた光導波路部品30の出射端側に接続した状態を模式的に示す説明図である。

【図15】光ファイバを8心ずつ並設した第1、第2の光ファイバテープ6a、6bの第1、第2の裸光ファイバ4a、4bを交互に配列変換して形成した多心光コネクタを、1×8スターカブラ31を備えた光導波路部品30の出射端側に接続した状態を模式的に示す説明図である。

【図16】本発明に係る多心光コネクタの製造方法の別の実施形態例を示す説明図である。

【図17】本発明に係る多心光コネクタの製造に際し、2つの第1の光ファイバテープ6aの被覆を一部分残して光ファイバ先端側にスライド移動させ、この状態の光ファイバテープ6aを並設する方法を示す説明図である。

【図18】第1の光ファイバテープ6aの被覆を一部分残して光ファイバ先端側にスライド移動させ、被覆を除く

\* 去した第2の光ファイバテープ6bと重ね合わせる方法を示す説明図である。

【図19】本発明に係る多心光コネクタの他の実施形態例に用いられる平板基板21を示す説明図である。

【図20】本発明に係る多心光コネクタの製造方法のさらに他の実施形態例を示す説明図である。

【図21】多心光コネクタにおいて平板基板21に配列した裸光ファイバ4aにおいて断線が生じやすい部分を示す側面説明図である。

【図22】第1の光ファイバテープ6aと第2の光ファイバ6bとの重なり状態と被覆が除去された先端側の第1の光ファイバテープ側の第1の裸光ファイバ4aと第2の光ファイバテープ側の第2の裸光ファイバ4bとの配列変換状態を示す説明図である。

【図23】光導波路部品の導波路基板上に形成される2×2光カップラタイプのフィルタ付きの導波路の配列形成パターンと、そのフィルタの形状を示す説明図である。

【図24】出願人が先に特許出願において提案している多心光コネクタの斜視説明図である。

【図25】図24の多心光コネクタを構成するフェルル2の詳細説明図である。

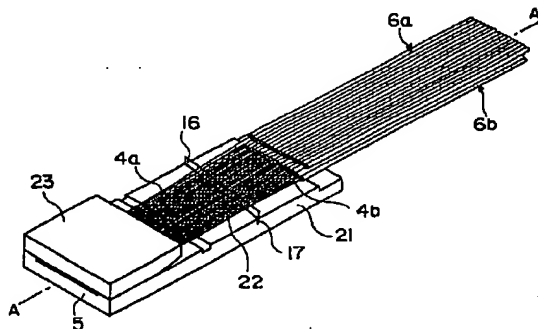
【図26】一般的に知られている光ファイバ心線の断面構造図である。

【図27】従来の多心光コネクタの斜視説明図である。

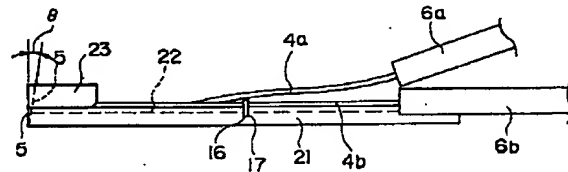
【符号の説明】

- 4a 第1の裸光ファイバ
- 4b 第2の裸光ファイバ
- 6a 第1の光ファイバテープ
- 6b 第2の光ファイバテープ
- 7, 7a, 7b ファイバテープ組
- 14 残留被覆
- 16 フィルタ
- 21 平板基板
- 22 配列ガイド溝
- 23 押え部材

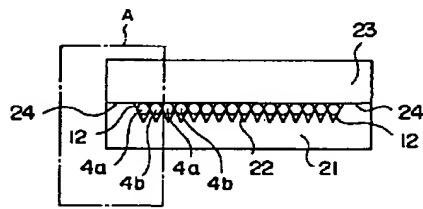
【図1】



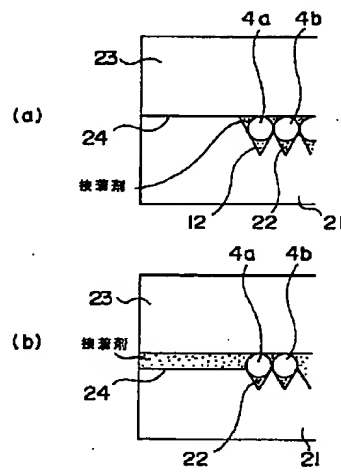
【図2】



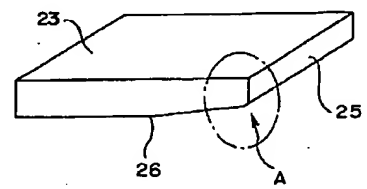
【図3】



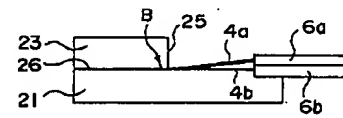
【図4】



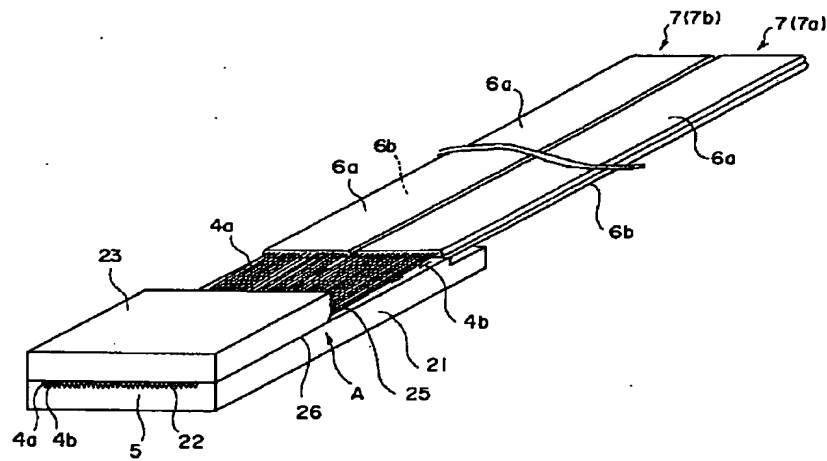
【図6】



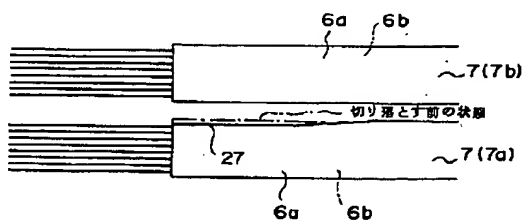
【図21】



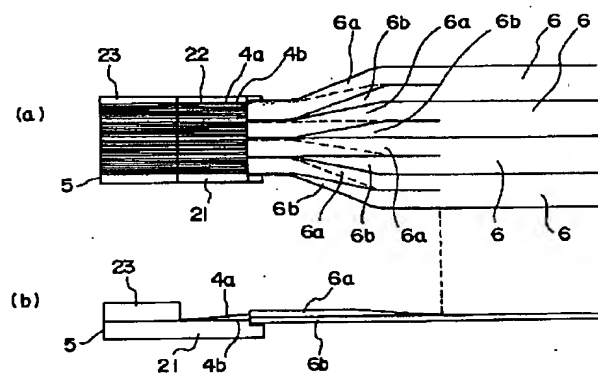
【図5】



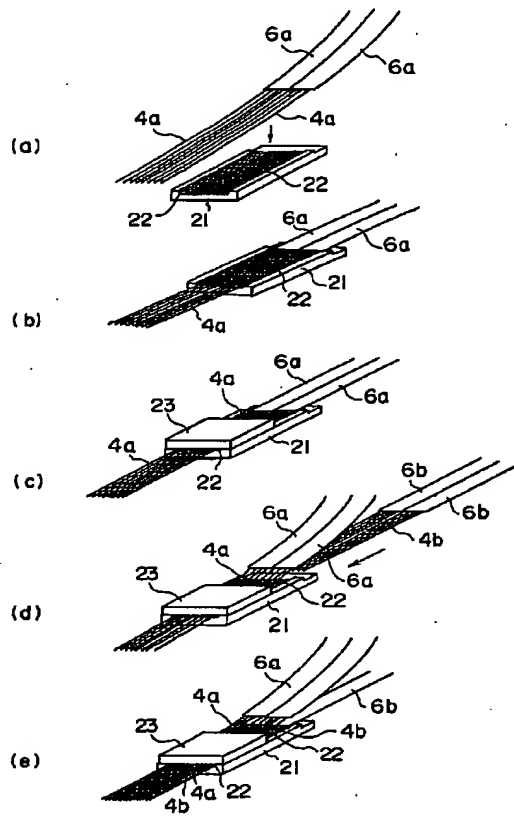
【図7】



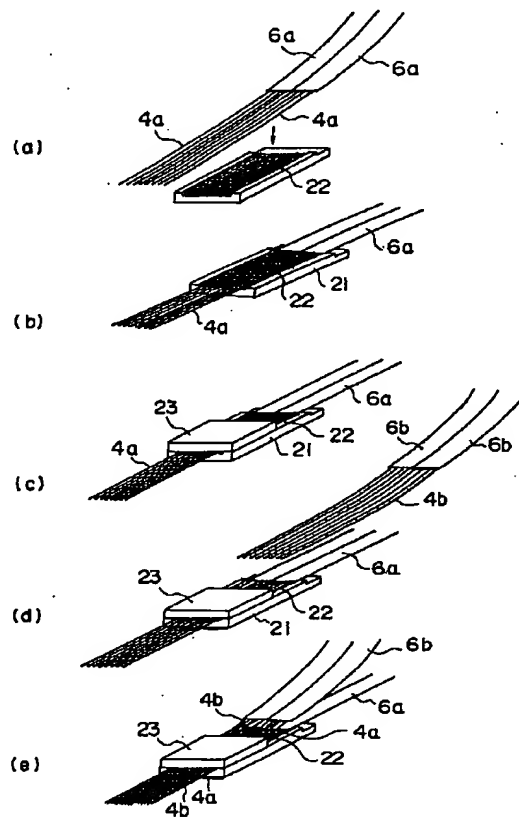
【図13】



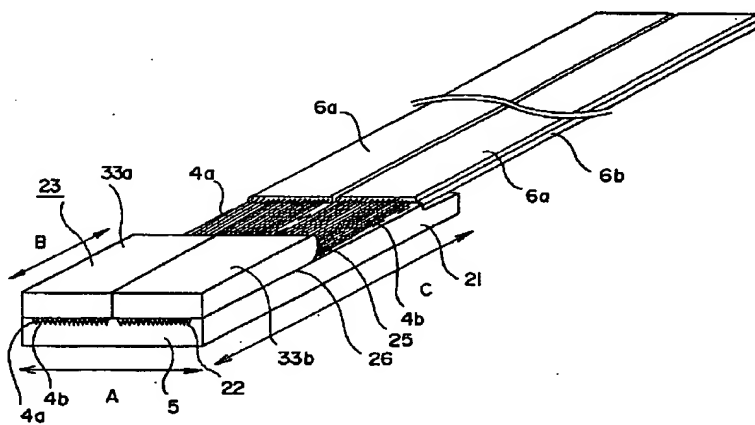
【図8】



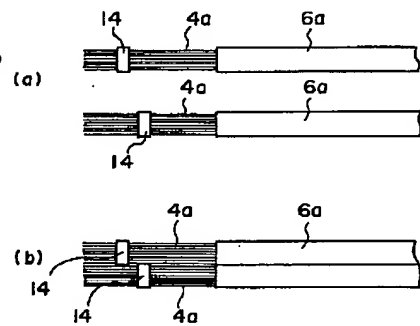
【図9】



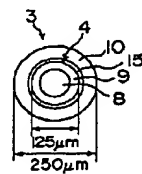
【図11】



【図17】

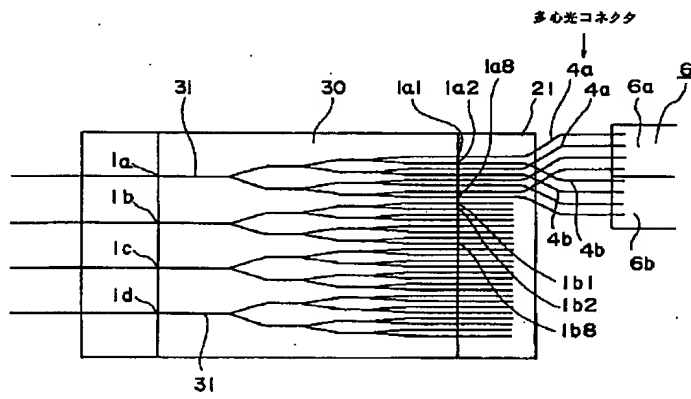


【図26】

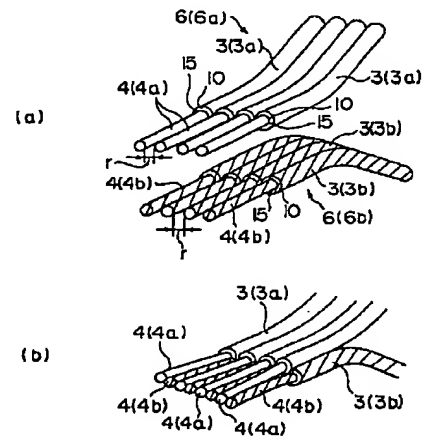




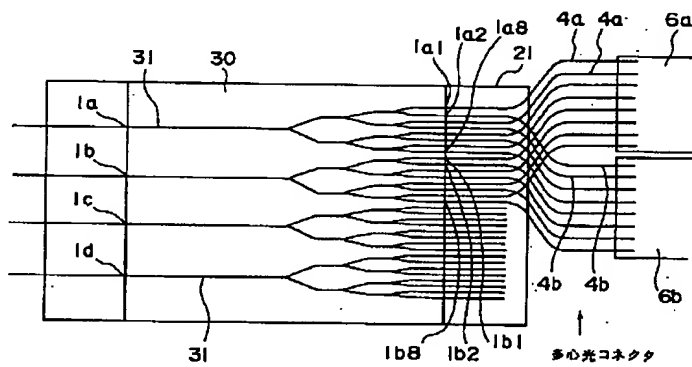
【図14】



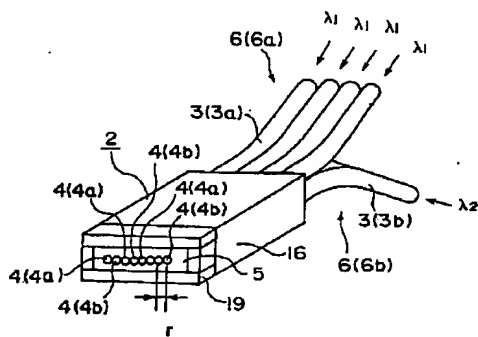
【図22】



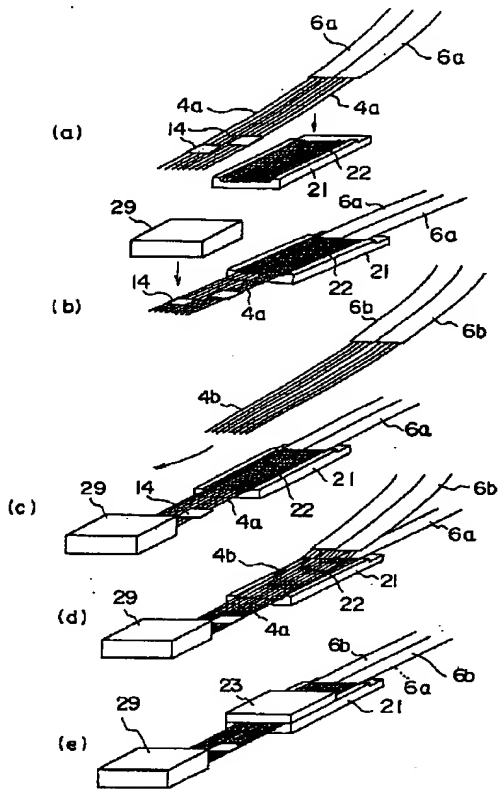
【図15】



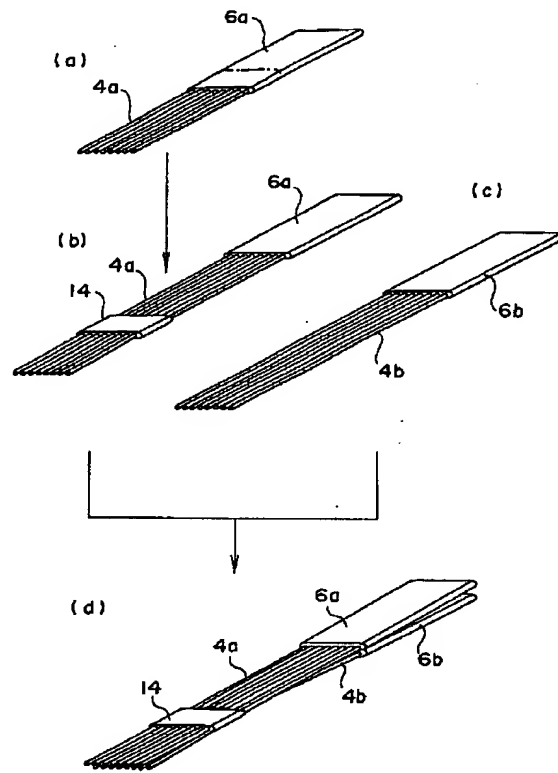
【図24】



【図16】

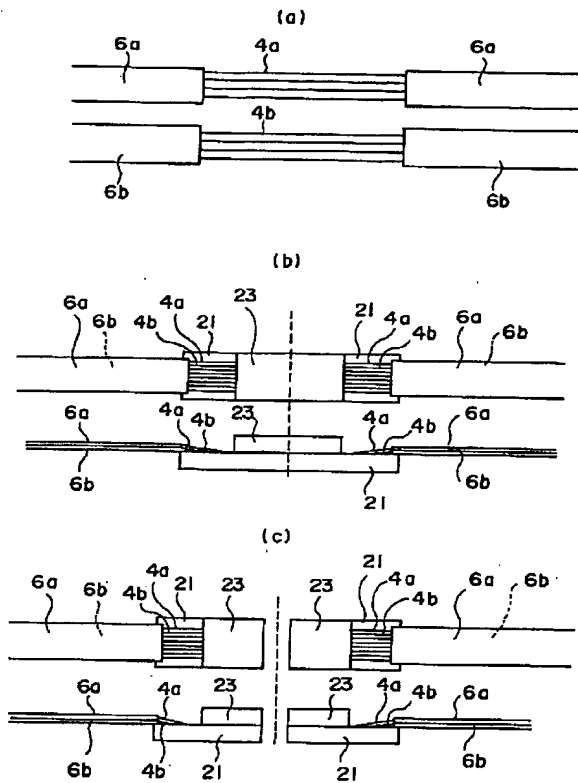


【図18】

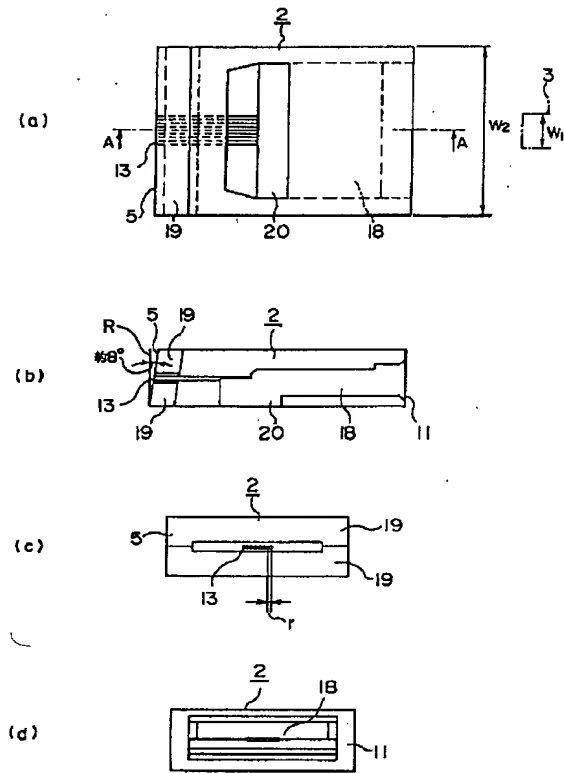




【図20】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 悦蔵  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

(72)発明者 太田 寿彦  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

(72)発明者 渡辺 万記  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

(72)発明者 富田 信夫  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

JAPANESE

[JP,10-096836,A]

---

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE  
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

 CLAIMS
 

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The 2nd optical fiber tape which installs and grows into band-like piles up the 1st optical fiber tape which installs two or more 1st optical fibers in band-like side by side, and changes, and two or more 2nd optical fibers, and it is arranged. Array conversion is carried out so that the 1st optical fiber and 2nd optical fiber from which the coat by the side of the head of each of these optical fiber tapes was removed may arrange by turns. Are the multi-core photoconnector arranged by the optical fiber array implement, and said optical fiber array implement consists of what formed two or more array guide slots on the plate substrate by the array pitch of the magnitude which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter which removed the coat of each of said optical fiber. The 1st optical fiber and 2nd optical fiber from which the coat was removed in these array guide slots are arranged by turns. It is the multi-core photoconnector characterized by preparing a presser-foot member in the optical fiber upside by the side of that array head, being pressed down by this presser-foot member, and carrying out pinching immobilization of each optical fiber at said array guide Mizouchi.

[Claim 2] The multi-core photoconnector according to claim 1 characterized by inserting said filter at least in one side of the 1st optical fiber which the filter was prepared in the formation field of an array guide slot, and was arranged in the array guide slot, and the 2nd optical fiber.

[Claim 3] The multi-core photoconnector according to claim 1 or 2 characterized by forming in a fiber press surface side the radius of circle which eases the hit to an optical fiber at the back end side of a presser-foot member.

[Claim 4] A presser-foot member is a multi-core photoconnector according to claim 1, 2, or 3 characterized by installing two or more presser-foot member pieces in the optical fiber array direction, and being formed.

[Claim 5] The array guide slot on the optical fiber is formed in the central field of the plate substrate used as the plate substrate of an optical fiber array implement rather than the plate substrate top face in the lower order side. The slot formation slant face of both the outer edges of this array guide slot is \*\*\*\* (ed) so that it may arrive to a plate substrate top face. The top face of a plate substrate carries out abbreviation coincidence with the 1st and the upper bed of the 2nd optical fiber which were arranged into the array guide slot. The multi-core photoconnector of any one publication of claim 1 characterized by covering the this plate substrate top-face, 1st, and 2nd optical fiber upper beds with the presser-foot member that there is almost no clearance thru/or claim 4.

[Claim 6] The multi-core photoconnector of any one publication of claim 1 characterized by forming the taper side in the direction which carries out the thinning of the thickness of this plate substrate to the plate substrate back end side of an optical fiber array implement thru/or claim 5.

[Claim 7] The fiber tape group of the 1st optical fiber tape and the 2nd optical fiber tape which were made to pile each other up and have been arranged is the multi-core photoconnector of any one publication of claim 1 characterized by carrying out two or more side-by-side installation in the optical fiber array direction, and cutting one [ at least ] side face in which the 1st [ of the fiber tape group of these plurality ] and 2nd optical fiber tape adjoins each other with other fiber tape groups thru/or claim

6.

[Claim 8] The 1st and 2nd optical fiber tape is the multi-core photoconnector of any one publication of claim 1 characterized by having branched by the terminal side of a close outgoing radiation edge thru/or claim 7, respectively.

[Claim 9] The optical fiber tape which installs two or more optical fibers in band-like side by side, and changes is carried out 2 \*\*\*\*s, and the optical fiber tape of the one side of this carried out 2 \*\*\*\*s is accomplished with the 1st optical fiber tape. Accomplish the optical fiber tape of the other side with the 2nd optical fiber tape, and the optical fiber currently installed by the 1st optical fiber tape is accomplished with the 1st optical fiber. The multi-core photoconnector of any one publication of claim 1 characterized by having accomplished the optical fiber currently installed by the 2nd optical fiber tape with the 2nd optical fiber thru/or claim 8.

[Claim 10] It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of claim 1 thru/or claim 9. Carry out array conversion and it arranges by turns into the array guide slot of an optical fiber array implement so that the 1st and the 2nd optical fiber from which the coat of a part was removed in the middle of the 1st and 2nd optical fiber tapes, and this coat was removed to the appropriate back may be arranged by turns. After preparing a presser-foot member in the appropriate back at these optical fiber upside, pressing down each optical fiber by the presser-foot member and carrying out pinching immobilization at said array guide Mizouchi, The manufacture approach of the multi-core photoconnector characterized by manufacturing two multi-core photoconnectors at once by carrying out division cutting of the fixed portion of this presser-foot member and an optical fiber array implement in the optical fiber array direction and the direction at which it crosses.

[Claim 11] It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of claim 1 thru/or claim 9. Temporary immobilization of the optical fiber from which the coat of a near optical fiber tape was removed is carried out in the condition of having arranged alternately into two or more guide slots of an optical fiber array implement. either of the 1st and 2nd optical fiber tape -- The manufacture approach of the multi-core photoconnector characterized by arranging the optical fiber from which the coat of the optical fiber tape of the other side of said 1st and 2nd optical fiber tape was removed in the appropriate back into the array guide slot left behind alternately.

[Claim 12] It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of claim 1 thru/or claim 8. A presser foot either of the 1st and 2nd optical fiber tape -- this optical fiber by the presser-foot member, where the optical fiber from which the coat of a near optical fiber tape was removed is alternately arranged into two or more array guide slots of an optical fiber array implement The optical fiber from which the coat of the optical fiber tape of the other side of said 1st and 2nd optical fiber tape was removed in the appropriate back by said presser-foot member The manufacture approach of the multi-core photoconnector characterized by inserting in the clearance formed of the presser-foot member and the array guide slot left behind alternately from pressed-down optical fiber the upside or the bottom.

[Claim 13] In case the coat of the 1st and 2nd optical fiber tape is scalped, where slide migration is carried out at an optical fiber head side, it leaves by considering this coat as a residual coat at the optical fiber head side, without [ of said optical fiber tape ] removing a part of coat of the optical fiber tape of one side at least. The manufacture approach of the multi-core photoconnector according to claim 11 or 12 characterized by arranging the origin side of the optical fiber from which the coat was removed to the appropriate back to an optical fiber array implement.

[Claim 14] The manufacture approach of the multi-core photoconnector according to claim 13 characterized by arranging an optical fiber to an optical fiber array implement after preparing two or more optical fiber tapes which left a part of coat, installing in the optical fiber array direction and shifting and arranging the location of the optical fiber longitudinal direction of a residual coat of an adjacent optical fiber tape.

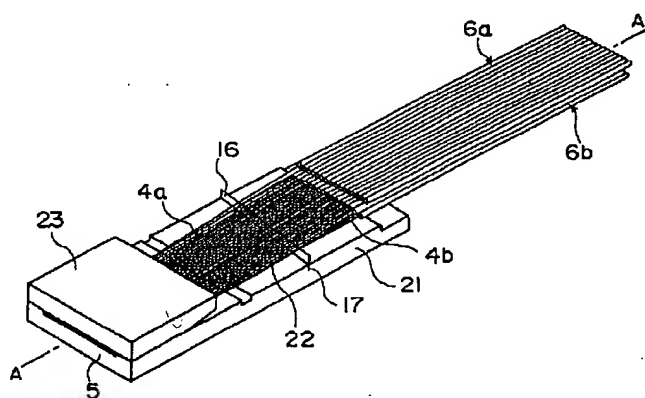
[Claim 15] The manufacture approach of the multi-core photoconnector characterized by being the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of claim 1 thru/or claim 9, supplying adhesives to the connection end-face side of this optical fiber after pressing down the optical

fiber arranged into the array guide slot of an optical fiber array implement by the presser-foot member, and fixing an optical fiber to an array guide slot.

[Claim 16] The manufacture approach of the multi-core photoconnector characterized by dividing into two the optical fiber tape which is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of claim 1 thru/or claim 9, installs two or more optical fibers in band-like side by side, and changes, and using the 1st optical fiber tape and the optical fiber tape of the other side as the 2nd optical fiber tape for the optical fiber tape of one side of this divided into two.

---

[Translation done.]

Drawing selection ☐ Representative drawing ☒

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the multi-core photoconnector used for optical communication etc., and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The sectional view of the common plastic coated fiber 3 as an optical fiber is shown in drawing 26. As shown in this drawing, the plastic coated fiber 3 has the nakedness optical fiber 4 with an outer diameter of about 125 micrometers which covered and formed the surroundings of a core 8 by the clad 9, the surroundings of this nakedness optical fiber 4 are covered with the primary coat 15, and the surroundings of it are further covered with the nylon jacket 10 grade. The outer diameter of a plastic coated fiber 3 is about 250 micrometers, and is formed the twice [ about ] of the outer diameter of the nakedness optical fiber 4.

[0003] It considers as the optical fiber splicer which bundles up two or more such plastic coated fibers 3, and is connected, the multi-core photoconnector is used widely, and an example of the conventional multi-core photoconnector is shown in drawing 27. In this drawing, the optical fiber tape 6 which installs and grows into band-like the plastic coated fiber 3 of plurality (drawing 4) Insertion immobilization is carried out and the multi-core photoconnector is formed in the ferrule 2 as an optical fiber array implement. The plastic coated fiber 3 of the optical fiber tape 6 It is inserted in a ferrule 2 where the coat of the nylon jacket 10 by the side of the head and the primary coat 15 (drawing 26) is removed. By clearance of a coat, as the end face of the nakedness optical fiber 4 which became unreserved is exposed to the connection end face 5 of a ferrule 2, it is arranged by the predetermined array pitch.

[0004] The ferrule 2 is usually formed by fabricating resin etc. in addition, to the connection end face 5 The hole or slot of optical fiber insertion hole 13 grade for arranging the nakedness optical fiber 4 in a predetermined pitch minds spacing. Two or more (drawing four pieces) arrangement is carried out by the twice as many array pitch as the outer diameter of the nakedness optical fiber 4, and the nakedness optical fiber 4 is arranged with the outer diameter  $r$  ( $2r$ ) twice the pitch of the nakedness optical fiber 4 by making the nakedness optical fiber 4 insert in this optical fiber insertion hole 13.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way, the thing for which optical connectors are connected and plastic coated fiber 3 comrades are connected recently -- \*\* -- it does not stop but connection with the waveguide component and multi-core photoconnector which arranged two or more optical waveguides carries out -- having -- coming -- the circuitry of a waveguide component -- doubling -- eight alignments (8) and 16 alignments (16) etc. -- \*\* -- development of the optical connector which arranged many plastic coated fibers 3 is being performed rather than it said. Moreover, in connection with the densification of optical communication, the multi-core photoconnector which arranged the plastic coated fiber of a large number, such as 32 alignments aiming at densification and 64 alignments, is called for.

[0006] However, the conventional multi-core photoconnector as shown in drawing 27 The array pitch of the nakedness optical fiber 4 of a plastic coated fiber 3 It is formed the twice [ about ] (for example, about 250  $\mu\text{m}$ ) of the outer diameter of the nakedness optical fiber 4. This sake, In the multi-core optical connector of four alignments (4) when the width of face of the width of face B of the margin part for reinforcement of the both sides of an optical fiber arrangement field set to 1000 micrometers, as shown in drawing 27 If the component width of face is set to 3mm (number of 250  $\mu\text{m}$  alignments + 1000 micrometer x 2) and it becomes eight alignments, component width of face will become [ 4mm and 16 alignments ] 18mm by 10mm and 64 alignments by 6mm and 32 alignments.

[0007] Thus, if the number of alignments of the plastic coated fiber 3 arranged to a multi-core photoconnector increased, since the dimension of a multi-core photoconnector would become very large in connection with it, when the multi-core photoconnector with many alignments was manufactured, there was a problem that the amount of component manufactures within the wafer when forming a waveguide component using the same wafer will decrease extremely. Moreover, when the component dimension became large, there was a problem of it being bulky when building a multi-core photoconnector into an optical transmission system, and becoming obstructive, and also becoming the hindrance of densification.

[0008] Moreover, recently, when side-by-side installation formation of two or more optical waveguides is carried out at the waveguide component For example, incidence of the light of wavelength  $\lambda_1$  is carried out to the optical waveguide of 1 and odd number Motome, such as 3 or 5. As it said that incidence of the light of wavelength  $\lambda_2$  was carried out to even number Motome's optical waveguide, carry out incidence of the light of different wavelength by turns in order of the array of optical waveguide, or Although the multi-core photoconnector which the light of the wavelength  $\lambda_1$  from odd number Motome's optical waveguide and the light of the wavelength  $\lambda_2$  from even number Motome's optical waveguide can be taken [ multi-core photoconnector ] out to the reverse by turns, and can make it spread each light of the same wavelength collectively is demanded The multi-core photoconnector equipped with such a function was not proposed conventionally.

[0009] These people can be formed small, even if there are many alignments of the optical fiber (plastic coated fiber) to arrange. Then, \*\*\*\*\*, Carry out incidence of another light by turns in order of arrays, such as optical waveguide by which two or more side-by-side installation was carried out, or Light which is mutually different in the order arranged [ optical waveguide / optical waveguide etc. to ] was taken out by turns, and the multi-core photoconnector which can pack for every light of the same class and can be spread is proposed in Japanese Patent Application No. No. 246887 [ seven to ].

[0010] Drawing 24 shows the multi-core photoconnector which the applicant proposed. As shown in this drawing, the multi-core photoconnector of a proposal has the optical fiber tape 6 and a ferrule 2, and is constituted. Drawing 25 shows the configuration of the ferrule 2.

[0011] In addition, in order to make the description of the optical connector of a proposal intelligible, in drawing 24, the magnitude of optical fiber tape 3 grade is greatly illustrated to a ferrule 2, and it is shown typically, but actually, as shown in drawing 25, the width of face W1 of the optical fiber tape 6 is formed in small magnitude called 1/3 or less [ of the width of face W2 of a ferrule 2 ]. moreover, (a) of drawing 25 -- the bottom view of a ferrule 2 -- in (b) of this drawing, (c) shows a front view and (d) shows rear view for the A-A cross section of (a), respectively.

[0012] 1st optical fiber tape 6a which installs plastic coated fiber 3 of \*\* four 1st (four alignments) a in band-like side by side, and changes as the multi-core photoconnector of a proposal is shown in drawing 24, As 2nd optical fiber tape 6b which installs and grows into band-like piles up plastic coated fiber 3 of \*\* four 2nd b, it is arranged and it is shown in (a) of drawing 22 Array conversion of 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b which the coat of the nylon jacket 10 by the side of the head of each of these optical fiber tapes 6a and 6b and the primary coat 15 was removed, and were exposed is carried out so that it may arrange by turns. As shown in (b) of this drawing, by removing the nylon jacket 10 and the primary coat 15, this array conversion is in a condition which inserts 2nd nakedness optical fiber 4b in spacing (about 125  $\mu\text{m}$ ) formed among nakedness optical fiber 4a, and is performed by picking Aya by turns in 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b.



[0013] As shown in a ferrule 2 at drawing 25, the optical fiber tape insertion section 18 for inserting the optical fiber tapes 6a and 6b is formed in that connection back end side 11 side in the shape of a cave hole, and the adhesives inlet 20 is formed in the head side of this optical fiber tape insertion section 18 at the base side of a ferrule 2. The vertical aperture width of the optical fiber tape insertion section 18 is formed in the aperture width corresponding to the thickness which doubled the thickness of 1st optical fiber tape 6a, and the thickness of 2nd optical fiber tape 6b so that it can insert, where 1st optical fiber tape 6a and 2nd optical fiber tape 6b are piled up.

[0014] U mold groove wave type [ for arranging the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b ] is formed in the head side of the optical fiber tape insertion section 18, and the optical fiber insertion hole 13 is formed of this U mold groove. The array pitch of this optical fiber insertion hole 13 is formed in the magnitude which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter  $r$  of each nakedness optical fibers 4a and 4b ( $r \times 125 \text{ } \mu\text{m}$ ), i.e., the outer diameter which removed the coat of each plastic coated fibers 3a and 3b, and optical fiber insertion hole 13 comrades are installed by one train without the clearance.

[0015] The optical fiber tapes 6a and 6b which carried out array conversion of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b as showed drawing 22 are inserted in this ferrule 2. And the multi-core photoconnector of a proposal is formed by making the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b insert in the optical fiber insertion hole 13 of a ferrule 2 by turns, arranging to a ferrule 2 by the array pitch of the magnitude which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter of each nakedness optical fibers 4a and 4b, and fixing each optical fiber tapes 6a and 6b to the optical fiber tape insertion section 18 with the adhesives poured in from the adhesives inlet 20.

[0016] Since the array pitch of the nakedness optical fibers 4a and 4b by the side of the head of an optical fiber tape (connection end-face side) has accomplished with the array pitch of the magnitude which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter of the nakedness optical fibers 4a and 4b according to the multi-core photoconnector of this proposal, it is 250. The effectiveness that a very small multi-core photoconnector can be formed compared with the multi-core photoconnector which arranges eight nakedness optical fibers 4 like the conventional example, and is formed in  $\mu\text{m}$  pitch is acquired.

[0017] Moreover, since array conversion is carried out and the nakedness optical fibers 4a and 4b which form 1st optical fiber tape 6a and 2nd optical fiber tape 6b, respectively are arranged by one train as they arrange by the connection end-face 5 side of a multi-core photoconnector. For example, if incidence of the light of wavelength  $\lambda_1$  is carried out to each plastic coated fiber 3a of 1st optical fiber tape 6a and incidence of the light of wavelength  $\lambda_2$  is carried out to 2nd plastic coated fiber 3b of 2nd optical fiber tape 6b as shown in drawing 24. The light of wavelength  $\lambda_1$  and wavelength  $\lambda_2$  spreads the 1st plastic coated fiber 3a and 2nd plastic coated fiber 3b, respectively, and array conversion also of the propagation path of the light of wavelength  $\lambda_1$  and  $\lambda_2$  is carried out in the converter by which array conversion of the nakedness optical fibers 4a and 4b is carried out. And from the head side (connection end-face 5 side of a multi-core photoconnector) of the nakedness optical fibers 4a and 4b, outgoing radiation of the light of the wavelength  $\lambda_2$  by which outgoing radiation is carried out to the light of the wavelength  $\lambda_1$  by which outgoing radiation is carried out from 1st nakedness optical fiber 4a from 2nd nakedness optical fiber 4b is carried out in the condition of having stood in a line by turns.

[0018] Therefore, if the waveguide component which installed two or more optical waveguides in the connection end-face 5 side of this multi-core photoconnector side by side is connected. For example, as it said that incidence of the light of wavelength  $\lambda_1$  was carried out to the optical waveguide of odd number Motome, such as 1, 3, and 5, and incidence of the light of wavelength  $\lambda_2$  was carried out to even number Motome's optical waveguide, incidence of the light of wavelength  $\lambda_1$  and the light of wavelength  $\lambda_2$  can be carried out to the order of an array of each installed optical waveguide by turns.

[0019] Moreover, if this waveguide component and the multi-core photoconnector of the example of a proposal are connected to that reverse when it is made to carry out outgoing radiation of the light of

wavelength  $\lambda_1$ , and the light of wavelength  $\lambda_2$  to the order of an array of each optical waveguide to the optical waveguide of the waveguide component which installed two or more optical waveguides by turns, incidence of the light of wavelength  $\lambda_1$  will be carried out to 1st nakedness optical fiber 4a, and incidence of the light of wavelength  $\lambda_2$  will be carried out to it at 2nd nakedness optical fiber 4b, for example.

[0020] And since array conversion of the optical propagation path is carried out by the array converter of the nakedness optical fibers 4a and 4b like the above, the light of the wavelength  $\lambda_1$  which spread 1st nakedness optical fiber 4a is summarized, outgoing radiation is carried out from 1st optical fiber tape 6a, the light of the wavelength  $\lambda_2$  which spread 2nd nakedness optical fiber 4b is summarized, and outgoing radiation is carried out from 2nd optical fiber tape 6b. Thus, the effectiveness that the light from which the wavelength by which outgoing radiation is carried out by standing in a row by turns differs can be distributed to the 1st optical fiber tape 6a and 2nd optical fiber tape 6b side, respectively, can be summarized, and can be taken out from a waveguide component etc. using the multi-core photoconnector of a proposal is acquired.

[0021] However, said multi-core photoconnector which these people proposed The high density array of two or more optical fiber insertion holes 13 at pitch spacing which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter of the nakedness optical fiber 4 from which the coat was removed inside the head the ferrule 2 manufactured by shaping resin side is carried out. And since these optical fiber insertion holes 13 are very small apertures (for example, the diameter 126 [ about ]  $\mu\text{m}$ ) as the nakedness optical fiber 4 shakes and it is inserted that there is nothing When the optical fiber tapes 6a and 6b from which the coat by the side of a head was removed were inserted from the optical fiber tape insertion section 18 side in piles, the activity inserted in the optical fiber insertion hole 13 which carries out array conversion of the nakedness optical fibers 4a and 4b by the side of a head correctly by turns, is mistaken in an array, and corresponds that there is nothing was very difficult. Therefore, the problem that the working efficiency of the assembly of a multi-core photoconnector was low, and the assembly cost of a multi-core photoconnector became high arose, and this problem had the inconvenience of appearing notably as the number of core wire of a multi-core photoconnector increased.

[0022] Moreover, although connecting a multi-core photoconnector to optical waveguide components (optical waveguide device), such as for example, a quartz system, was performed as described above, in recently, development of the filter inserting type which inserted the filter in the optical waveguide of this optical waveguide component is performed briskly. This carries out juxtaposition formation of two or more waveguides of the optical coupler (optical coupler of 2 input 2 output) of 2x2 as shown on a waveguide substrate at (a) of drawing 23, the filters 16, such as SWPF (Short Wave Pass Filter), are inserted in the predetermined ports (odd number or even number port) of this optical coupler, and a certain fixed wavelength gives the function penetrated or covered to the waveguide itself.

[0023] Such optical waveguide components of a filter inserting type form the slit with a gestalt which crosses waveguide to the waveguide substrate with which waveguide was formed, and are manufactured by inserting the filter 16 processed in the shape of [ as shown in this slit at (b) of drawing 23 ] a ctenidium.

[0024] however -- since it will be discarded as a poor product when the cost unit price of the waveguide substrate itself is dramatically high and nonconformity arises at the process of the slit formation for insertion of a filter 16, or filter insertion immobilization -- the yield of these processes -- there was a problem that the product cost of waveguide components will soar depending on how.

[0025]

[Means for Solving the Problem] It is made in order that this invention may solve the various above technical problems. The object Easy-ization of the assembly activity of a multi-core photoconnector can be attained, and reduction of assembly cost can be aimed at. Further By giving the filter which was carrying out insertion wearing to waveguide components at a multi-core photoconnector side The yield of manufacture by the side of expensive waveguide components is raised, and it is in offering the multi-core photoconnector which can plan synthetic cost reduction of the connection object product of optical waveguide components and a multi-core photoconnector, and its manufacture approach.

[0026] This invention has provided the following means, in order to attain the above-mentioned object. Namely, the 2nd optical fiber tape which installs and grows into band-like piles up the 1st optical fiber tape which installs two or more 1st optical fibers in band-like side by side, and changes, and two or more 2nd optical fibers, and invention of the 1st of a multi-core photoconnector is arranged. Array conversion is carried out so that the 1st optical fiber and 2nd optical fiber from which the coat by the side of the head of each of these optical fiber tapes was removed may arrange by turns. Are the multi-core photoconnector arranged by the optical fiber array implement, and said optical fiber array implement consists of what formed two or more array guide slots on the plate substrate by the array pitch of the magnitude which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter which removed the coat of each of said optical fiber. The 1st optical fiber and 2nd optical fiber from which the coat was removed in these array guide slots are arranged by turns. A presser-foot member is prepared in the optical fiber upside by the side of that array head, it is pressed down by this presser-foot member and each optical fiber is made into a means to solve a technical problem with the configuration by which pinching immobilization is carried out at said array guide Mizouchi.

[0027] Moreover, invention of the 2nd of a multi-core photoconnector is taken as a means to solve a technical problem with the configuration in which said filter is inserted at least in one side of the 1st optical fiber which the filter was prepared in the formation field of an array guide slot, and was arranged in the array guide slot after having the configuration of said 1st invention, and the 2nd optical fiber.

[0028] Furthermore, invention of the 3rd of a multi-core photoconnector is taken as a means to solve a technical problem with the configuration by which the radius of circle which eases the hit to an optical fiber to a fiber press surface side is formed in the back end side of a presser-foot member after having the configuration of said the 1st or 2nd invention.

[0029] Furthermore, after invention of the 4th of a multi-core photoconnector is equipped with the configuration of said the 1st, the 2nd, or 3rd invention, the presser-foot member is made into a means to solve a technical problem with the configuration which installs two or more presser-foot member pieces in the optical fiber array direction, and is formed.

[0030] Furthermore, after having any one configuration of said 1st invention thru/or the 4th invention, invention of the 5th of a multi-core photoconnector The array guide slot on the optical fiber is formed in the central field of the plate substrate used as the plate substrate of an optical fiber array implement rather than the plate substrate top face in the lower order side. The slot formation slant face of both the outer edges of this array guide slot is \*\*\*\*\*(ed) so that it may arrive to a plate substrate top face. The top face of a plate substrate carries out abbreviation coincidence with the 1st and the upper bed of the 2nd optical fiber which were arranged into the array guide slot, and is made into a means by which the this plate substrate top-face, 1st, and 2nd optical fiber upper beds solve a technical problem with the configuration covered with the presser-foot member that there is almost no clearance.

[0031] Furthermore, invention of the 6th of a multi-core photoconnector is taken as a means to solve a technical problem with the configuration by which the taper side is formed in the direction which carries out the thinning of the thickness of this plate substrate at the plate substrate back end side of an optical fiber array implement, after having any one configuration of said 1st invention thru/or the 5th invention.

[0032] Furthermore, after having any one configuration of said invention of 1 thru/or the 6th invention, invention of the 7th of a multi-core photoconnector Two or more side-by-side installation of the fiber tape group of the 1st optical fiber tape and the 2nd optical fiber tape which were made to pile each other up and have been arranged is carried out in the optical fiber array direction. The 1st [ of the fiber tape group of these plurality ] and 2nd optical fiber tape is made into a means to solve a technical problem with the configuration by which one [ which adjoins other fiber tape groups / at least ] side face is cut.

[0033] Furthermore, after invention of the 8th of a multi-core photoconnector is equipped with any one configuration of said 1st invention thru/or the 7th invention, the 1st and 2nd optical fiber tape is made into a means to solve a technical problem with the configuration which has branched by the terminal side of a close outgoing radiation edge, respectively.

[0034] Furthermore, after having any one configuration of said 1st invention thru/or the 8th invention, invention of the 9th of a multi-core photoconnector The optical fiber tape which installs two or more

optical fibers in band-like side by side, and changes is carried out 2 \*\*\*\*s, and the optical fiber tape of the one side of this carried out 2 \*\*\*\*s is accomplished with the 1st optical fiber tape. Accomplish the optical fiber tape of the other side with the 2nd optical fiber tape, and the optical fiber currently installed by the 1st optical fiber tape is accomplished with the 1st optical fiber. It is considering as a means to solve a technical problem with the configuration which has accomplished the optical fiber currently installed by the 2nd optical fiber tape with the 2nd optical fiber.

[0035] Furthermore, invention of the 1st of the manufacture approach of a multi-core photoconnector It is the manufacture approach of a multi-core photoconnector of having any one configuration of invention of the 1st of said multi-core photoconnector thru/or the 9th invention. Carry out array conversion and it arranges by turns into the array guide slot of an optical fiber array implement so that the 1st and the 2nd optical fiber from which the coat of a part was removed in the middle of the 1st and 2nd optical fiber tapes, and this coat was removed to the appropriate back may be arranged by turns. After preparing a presser-foot member in the appropriate back at these optical fiber upside, pressing down each optical fiber by the presser-foot member and carrying out pinching immobilization at said array guide Mizouchi, It is considering as a means to solve a technical problem with the configuration which manufactures two multi-core photoconnectors at once, by carrying out division cutting of the fixed portion of this presser-foot member and an optical fiber array implement in the optical fiber array direction and the direction at which it crosses.

[0036] Furthermore, invention of the 2nd of the manufacture approach of a multi-core photoconnector It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector equipped with any one configuration of invention of the 1st of said multi-core photoconnector thru/or the 9th invention. Temporary immobilization of the optical fiber from which the coat of a near optical fiber tape was removed is carried out in the condition of having arranged alternately into two or more guide slots of an optical fiber array implement. either of the 1st and 2nd optical fiber tape -- It is considering as a means to solve a technical problem with the configuration which arranges the optical fiber from which the coat of the optical fiber tape of the other side of said 1st and 2nd optical fiber tape was removed in the appropriate back into the array guide slot left behind alternately.

[0037] Furthermore, invention of the 3rd of the manufacture approach of a multi-core photoconnector It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector equipped with any one configuration of invention of the 1st of said multi-core photoconnector thru/or the 8th invention. A presser foot either of the 1st and 2nd optical fiber tape -- this optical fiber by the presser-foot member, where the optical fiber from which the coat of a near optical fiber tape was removed is alternately arranged into two or more array guide slots of an optical fiber array implement The optical fiber from which the coat of the optical fiber tape of the other side of said 1st and 2nd optical fiber tape was removed in the appropriate back by said presser-foot member It is considering as a means to solve a technical problem with the configuration inserted in the clearance formed of the presser-foot member and the array guide slot left behind alternately from pressed-down optical fiber the upside or the bottom.

[0038] Furthermore, invention of the 4th of the manufacture approach of a multi-core photoconnector After having the configuration of invention of the 2nd of the manufacture approach of said multi-core photoconnector, or the 3rd invention In case the coat of the 1st and 2nd optical fiber tape is scalped, where slide migration is carried out at an optical fiber head side, it leaves by considering this coat as a residual coat at the optical fiber head side, without [ of said optical fiber tape ] removing a part of coat of the optical fiber tape of one side at least. It is considering as a means to solve a technical problem with the configuration which arranges the origin side of the optical fiber from which the coat was removed to the appropriate back to an optical fiber array implement.

[0039] Furthermore, after invention of the 5th of the manufacture approach of a multi-core photoconnector prepares two or more optical fiber tapes which left a part of coat after having the configuration of the 4th of invention of the manufacture approach of said multi-core photoconnector, and it installs them in the optical fiber array direction and shifting and arranging the location of the optical fiber longitudinal direction of a residual coat of an adjacent optical fiber tape, it is carrying out as a means solve a technical problem with the configuration which arranges an optical fiber to an optical

fiber array implement.

[0040] Furthermore, invention of the 6th of the manufacture approach of a multi-core photoconnector is the manufacture approach of a multi-core photoconnector of having any one configuration of invention of the 1st of said multi-core photoconnector thru/or the 9th invention, after pressing down the optical fiber arranged into the array guide slot of an optical fiber array implement by the presser-foot member, adhesives supply to the connection end-face side of this optical fiber, and it is carrying out as a means solve a technical problem with the configuration which fixes an optical fiber to an array guide slot.

[0041] Furthermore, invention of the 7th of the manufacture approach of a multi-core photoconnector It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector equipped with any one configuration of invention of the 1st of said multi-core photoconnector thru/or the 9th invention. The optical fiber tape which installs two or more optical fibers in band-like side by side, and changes is divided into two, and it is considering as a means to solve a technical problem with the configuration which uses the 1st optical fiber tape and the optical fiber tape of the other side as the 2nd optical fiber tape for the optical fiber tape of one side of this divided into two.

[0042] The assembly of a multi-core photoconnector is faced in this invention of the above-mentioned configuration. The 1st optical fiber tape and the 2nd optical fiber tape are piled up and arranged. Carry out array conversion, and insert the 1st optical fiber and 2nd optical fiber from which the coat by the side of the head of each of these optical fiber tapes was removed in the array guide slot on the plate substrate which is an optical fiber array implement, and they are arranged so that it may become by turns. A presser-foot member is arranged to each optical fiber up side by the side of that arranged head, by forcing this presser-foot member on a plate substrate side, and fixing, pinching immobilization of each optical fiber is carried out at array guide Mizouchi, and the target multi-core photoconnector is manufactured.

[0043] It becomes quite obvious [ the appearance of the optical fiber arranged by array guide Mizouchi ] from the outside, since the 1st and the 2nd optical fiber were held in array guide Mizouchi who formed on the plate substrate in this invention, and it becomes that it is possible in carrying out array hold easily [ Mizouchi / who does array conversion of the 1st optical fiber and 2nd optical fiber by turns, and corresponds surely so that an error may not arise in an array / array guide ]. The working efficiency of the assembly of a multi-core photoconnector is raised by this, and large reduction-ization of the assembly cost of a multi-core photoconnector is attained.

[0044] Moreover, it sets to invention of the 2nd of a multi-core photoconnector. Since a filter is inserted at least in one side of the 1st optical fiber arranged by array guide Mizouchi and the 2nd optical fiber By connecting the multi-core photoconnector of this 2nd invention to waveguide components It will have a function equivalent to what prepared the filter in the optical waveguide of waveguide components, and cost reduction [ as opposed to / rather than preparing a filter in an expensive waveguide substrate side / the yield of a filter wearing process in the direction which prepares a filter on the plate substrate of a cheaper optical fiber array implement ] can be planned.

[0045]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. In addition, in explanation of this example of an operation gestalt, the same sign is given to the same name part as the conventional example and the example of a proposal, and the duplication explanation is omitted.

[0046] The strabism configuration in the 1st example of an operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention is shown in drawing 1 , and the A-A cross section of drawing 1 is shown in drawing 2 . In these drawings, on the plate substrate 21 which is an optical fiber array implement, two or more array guide slots 22 stand in a row crosswise, and array formation is carried out. Although said plate substrate 21 may be formed by the opaque member, in this example of an operation gestalt It is formed with the glass known for trademark Pyrex, and transparence glass substrates, such as synthetic quartz. On this transparence plate substrate 21 for example, by machining etc. 127 [ equal to the abbreviation outer diameter of the nakedness optical fiber 4 (4a, 4b) from which the coat was removed ] Two or more array guide slots 22 at pitch spacing of mum expand the longitudinal direction

of the plate substrate 21, and are formed.

[0047] In addition, the shape of a quirk of this array guide slot 22 is preferably formed in V characters or a U character configuration, as shown in drawing 3. Moreover, the array guide slot 22 is formed in the central field of the plate substrate 21 made into the lower order side rather than the top face 24 of the plate substrate 21, and in this example of an operation gestalt, as shown in (a) of drawing 3 and drawing 4, it is \*\*\*\*(ed) so that the slot formation slant face 12 of both the outer edges of the array guide slot 22 may arrive to the top face 24 of the plate substrate 21. And as shown in drawing 1, in the formation field of these array guide slot 22, the filter insertion slot 17 for filter insertion is formed in the direction which crosses this array guide slot 22.

[0048] 1st optical fiber tape 6a which installs two or more 1st optical fibers in the back end side of said plate substrate 21 side by side band-like, changes, for example, consists of 16 alignments, 1st nakedness optical fiber 4a from which 2nd optical fiber tape 6b which installs and grows into band-like similarly piles up the 2nd optical fiber of 16 alignments, it is arranged, and the coat by the side of the head of 1st optical fiber tape 6a was removed, 2nd nakedness optical fiber 4b from which the coat by the side of the head of 2nd optical fiber tape 6b was similarly removed is held by turns by said drawing 22 in the array guide slot 22 which array conversion is carried out one [ at a time ], and corresponds as shown. The upper bed of these [ 1st ] and the 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b is carrying out abbreviation coincidence with the top face 24 of the plate substrate 21.

[0049] In the state of array hold of these nakedness optical fibers 4a and 4b, moreover, in the head side location of the plate substrate 21 The tabular presser-foot member 23 is arranged from the arranged nakedness optical fibers [ 4 ] and 4b upside. The upper bed of the top-face [ of the plate substrate 21 ] 24, 1st, and 2nd nakedness optical fibers 4a and 4b is covered with the presser-foot member 23 that there is almost no clearance, it is pressed down by this presser-foot member 23, and pinching immobilization of the head side of the nakedness optical fibers 4a and 4b is carried out into the array guide slot 22.

[0050] the tabular filter 16 which carried out the rectangle inserts in said filter insertion slot 17 -- having -- every by the side of 2nd optical fiber tape 6b -- the filter 16 is inserted in 2nd nakedness optical fiber 4b. In addition, the filter 16 is being fixed with thermosetting adhesives in the filter insertion slot 17, and adhesion immobilization also of the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 is carried out using thermosetting adhesives etc. Although said presser-foot member 23 can be formed by the opaque member, in this example of an operation gestalt, it is formed using transparence members, such as a glass plate, like the plate substrate 21.

[0051] Next, the manufacture approach of the multi-core photoconnector in this example of an operation gestalt is explained briefly. First, 2nd optical fiber tape 6b to which the coat by the side of a head was removed, and nakedness optical fiber 4b was exposed is supplied from the back end side of the plate substrate 21, insertion hold of the nakedness optical fiber 4b is alternately carried out into the array guide slot 22 on the plate substrate 21, and it carries out [ tacking ] of the part which forms the filter insertion slot 17 using adhesives etc. In this example of an operation gestalt, the filter insertion slot 17 is designed so that it may be prepared in the formation field (almost mid-position [ Drawing 1 the longitudinal direction of the array guide slot 22 ]) of the array guide slot 22 which avoided the location where the presser-foot member 23 is arranged.

[0052] next, the location which carried out [ tacking ] of the 2nd nakedness optical fiber 4b -- every -- the filter insertion slot 17 is formed in the direction which crosses 2nd nakedness optical fiber 4b, next the tabular filter 16 which carried out the rectangle into this filter insertion slot 17 is inserted, and a filter 16 and the plate substrate 21 are fixed with thermosetting adhesives etc. in the filter insertion slot 17. installation of this filter 16 -- every of 2nd optical fiber tape 6b -- it will be in the condition that the filter 16 was inserted in 2nd nakedness optical fiber 4b.

[0053] Next, 1st optical fiber tape 6a which removed the coat by the side of a head is supplied to said 2nd optical fiber tape 6b upside in piles. It lets said filter 16 upside pass for 1st nakedness optical fiber 4a. every of 1st optical fiber tape 6a -- It holds in the next array guide slot 22 in which said 2nd nakedness optical fiber 4b ahead of a filter 16 is held (vacant array guide Mizouchi by whom 2nd nakedness optical fiber 4b is not held). This will be in the condition that array conversion was carried



out by turns side by side, and 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b were held in each array guide slot 22 by the side of them of the plate substrate 21.

[0054] Next, the presser-foot member 23 is pressed against the head side of the plate substrate 21 from the nakedness optical fibers [ 4 ] and 4b upside, and the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 are fixed with thermosetting adhesives etc. Thereby, pinching immobilization of two or more 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd optical fiber 4b which are arranged is carried out into the array guide slot 22. Next, adhesives are applied to the nakedness optical fibers [ 4 ] and 4b upside exposed on the plate substrate 21 if needed, the nakedness optical fibers 4a and 4b are laid underground in adhesives, and protection to external force is aimed at. And finally the connection end face 5 by the side of the head of the plate substrate 21 is ground with the end face of the presser-foot member 23 and the nakedness optical fibers 4a and 4b, and the target multi-core photoconnector is manufactured.

[0055] Since he is trying to hold the nakedness optical fibers 4a and 4b in the array guide slot 22 formed with pitch spacing which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter of the nakedness optical fibers 4a and 4b according to the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt Like the case of the multi-core photoconnector which the applicant proposed previously, while being able to attain the marked miniaturization of a multi-core photoconnector compared with the conventional example Since array conversion is carried out by turns and 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b are held in the array guide slot 22 Carry out incidence, for example to the optical waveguide which is passed along 1st nakedness optical fiber 4a, which passes along the light of wavelength  $\lambda_1$ , and 2nd nakedness optical fiber 4b and which carries out array conversion of the light of wavelength  $\lambda_2$  by turns, for example, and is connected to a multi-core photoconnector, or The light of the wavelength  $\lambda_1$  supplied from optical waveguide etc., and the mutual array of  $\lambda_2$  Ejection, The light of wavelength  $\lambda_1$  can be summarized on the 1st optical fiber tape, and an applicant can acquire the same effectiveness as the multi-core photoconnector proposed previously -- the light of ejection and wavelength  $\lambda_2$  can be summarized on the 2nd optical fiber tape, and can be taken out.

[0056] Furthermore, since the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt was considered as the configuration which holds an optical fiber in the array guide slot 22 which carried out array formation on the plate substrate 21 Since the condition of the nakedness optical fibers 4a and 4b held in each array guide slot 22 becomes quite obvious from the exterior The activity which mistakes 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b, and is held correctly [ there is nothing and ] in each array guide slot 22 becomes very easy. Since the array mistake of the nakedness optical fibers 4a and 4b can also be lost while being able to aim at a marked activity improvement of a multi-core photoconnector assembly and being able to aim at reduction of assembly cost, it becomes possible to raise the dependability of a multi-core photoconnector. In both these examples of an operation gestalt, since especially the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 are formed by the transparency member It is also possible to observe the array condition of the nakedness optical fibers 4a and 4b from the rear-face side (the forming face of the array guide slot 22 and field of an opposite hand) of the plate substrate 21. Moreover, since the array condition of the nakedness optical fibers 4a and 4b currently pressed down by the presser-foot member 23 is also observable from the outside, the array mistake of the nakedness optical fibers 4a and 4b is perfectly removable.

[0057] furthermore, since the filter 16 has formed on the plate substrate 21 in this example of an operation gestalt, the unit price of the plate substrate 21 of a multi-core photoconnector boils markedly rather than the waveguide substrate of optical waveguide components compared with the case where a filter is prepared in the waveguide substrate by the side of optical waveguide components like the conventional example, and since it is cheap, the effectiveness that the comprehensive cost of the connection object product which comes to carry out the connection unification of a multi-core photoconnector and the optical waveguide components can make cheap is acquired to the part and the same yield. in this point and this example of an operation gestalt, since the tabular filter of a rectangle with more simple structure be use and easy-ization of manufacture processing of the filter itself can be attain, without use the filter which gave the ctenidium as show in (b) of drawing 23 adopt as optical

waveguide components, the yield of filter manufacture also become high and can plan much more cost reduction.

[0058] Furthermore, in this example of an operation gestalt, as shown in (a) of drawing 4, the slot formation slant face 12 of both the outer edges of the array guide slot 26 formed in the plate substrate 21 is \*\*\*\*(ed) so that it may arrive to the top face 24 of the plate substrate 21. Since the upper bed of the top-face [ of the plate substrate 21 ] 24, 1st, and 2nd nakedness optical fibers 4a and 4b was covered with the presser-foot member 23 that there is almost no clearance. For example, as shown in (b) of drawing 4, unlike the case where the clearance is formed between the top face 24 of the plate substrate 21, and the presser-foot member 23, adhesives hardly exist between the top face 24 of the plate substrate 21, and the base of the presser-foot member 23. therefore, like [ when a clearance is formed between the top face 24 of the plate substrate 21, and the presser-foot member 23 ] With the adhesives applied to the clearance, for example, by the heat shrink of the adhesives accompanying the time of hardening of adhesives, or a temperature change etc. The nakedness optical fibers 4a and 4b by the side of array ends are not pulled outside. It holds in each array guide slot 22 where the all 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b corresponds certainly, and is arranged, and the array precision to the array guide slot 22 of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b improves. Therefore, the yield of multi-core photoconnector manufacture becomes high, and much more cost reduction can be planned.

[0059] Furthermore, in this example of an operation gestalt, although the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 are both formed by the transparent member, if at least one side is formed by the transparent member, when connecting the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt to the optical components of the connection other party, the exposure to ultraviolet rays (UV) is attained at the connection end-face 5 side, and UV connection with the high dependability by UV adhesives etc. is attained. moreover, if especially the presser-foot member 23 is used as the transparent member, the exposure of ultraviolet rays is possible -- in addition, inspection of the final array condition of each nakedness optical fibers 4a and 4b inserted into the array guide slot 22 of the plate substrate 21 is also easy.

[0060] The strabism configuration in the example of the 2nd operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention is shown in drawing 5. This example of an operation gestalt as well as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt Array conversion is carried out and it is arranged in the array guide slot 22 of the plate substrate 21 so that 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b from which the coat by the side of the head of 1st optical fiber tape 6a which was made to pile each other up and has been arranged, and 2nd optical fiber tape 6b was removed may arrange by turns. The 1st by the side of the array head and the 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b are pressed down by the presser-foot member 23, and pinching immobilization is carried out into the array guide slot 22. In this example of an operation gestalt Two or more (2 sets) side-by-side installation of the fiber tape group 7 of 1st optical fiber tape 6a and 2nd optical fiber tape 6b which were made to pile each other up and have been arranged is carried out in the optical fiber array direction. Moreover, as shown in drawing 7, the side face 27 in which the 1st [ of fiber tape group 7a of the near side of drawing ] and 2nd optical fiber tape 6a and 6b adjoins other fiber tape group 7b is cut among these 2 sets of fiber tape groups 7 (7a, 7b).

[0061] Moreover, in this example of an operation gestalt, as shown in drawing 6, the radius of circle (A of drawing) which eases the hit to an optical fiber is formed in the fiber press surface 26 side back end side of presser-foot member 23 25. In addition, although the filter insertion slot 17 and filter 16 which were prepared in the example of an operation gestalt of the above 1st are not prepared, also in this example of an operation gestalt, they can form the filter insertion slot 17 and a filter 16 like the above-mentioned example of an operation gestalt, and can also constitute a multi-core photoconnector from this example of an operation gestalt.

[0062] This example of an operation gestalt is constituted as mentioned above, and explains the manufacture approach of the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt below. first -- for example, it is shown in (b) from (a) of drawing 8 -- as -- either of the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b -- the optical fiber (drawing 1st nakedness optical fiber 4a) from which the near (drawing



optical fiber tape 6a) coat was removed is alternately arranged into two or more array guide slots 22 of the plate substrate 21.

[0063] Next, in this condition, as shown in (c) of this drawing, as shown in (e) from (d) of this drawing, nakedness optical fiber 4a to a presser foot and the appropriate back by the presser-foot member 23 The optical fiber (2nd nakedness optical fiber 4b) from which the coat of the optical fiber tape (drawing optical fiber tape 6b) of the other side of the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b was removed It inserts from the nakedness optical fiber 4a bottom pressed down by the presser-foot member 23, and nakedness optical fiber 4b is inserted in the clearance formed of the presser-foot member 23 and the array guide slot 22 left behind alternately. Thereby, in each array guide slot 22 by the side of them of the plate substrate 21, array conversion is carried out by turns side by side, 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b are held, and it will be in the condition of having been pressed down by the presser-foot member 23.

[0064] In addition, in case nakedness optical fiber 4 of 2nd optical fiber tape 6b b is arranged into the array guide slot 22 As shown in (e) from (d) of drawing 9 instead of inserting in the clearance formed in nakedness optical fiber 4b of the bottom to the presser-foot member 23 and the array guide slot 22 of nakedness optical fiber 4a like the above 2nd nakedness optical fiber 4b may be inserted from a 1st nakedness optical fiber 4a upside, and you may insert in the clearance formed of the presser-foot member 23 and the array guide slot 22 left behind alternately.

[0065] Next, the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 are fixed with thermosetting adhesives etc. In supply of these adhesives, in this example of an operation gestalt, as shown in (a) of drawing 10, and (b), adhesives are supplied to the connection end-face side of each 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b. As shown in these drawings, specifically, adhesives are applied to the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b which projected from the head side of the plate substrate 21 and the presser-foot member 23. If it does so, adhesives make adhesives advance into said clearance by capillarity using capillarity, in order to advance into the whole clearance between the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b, the array guide slot 22, and the presser-foot member 23, and fix everlastingly two or more 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b which are arranged in the array guide slot 22.

[0066] And adhesives are applied to the nakedness optical fibers [ 4 ] and 4b upside exposed on the plate substrate 21 like the above-mentioned example of the 1st operation gestalt if needed, finally, the connection end face 5 by the side of the head of the plate substrate 21 is ground with the end face of the presser-foot member 23 and the nakedness optical fibers 4a and 4b, and the target multi-core photoconnector is manufactured.

[0067] In addition, in this example of an operation gestalt, like the above-mentioned example of the 1st operation gestalt, when forming the filter insertion slot 17 and a filter 16 in the plate substrate 21, the filter insertion slot 17 will be formed in the plate substrate 21 by the same approach as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt, and a filter 16 will be inserted into the filter insertion slot 17.

[0068] While being able to do so the same effectiveness as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt according to this example of an operation gestalt By having formed in the fiber press surface 26 side of back end side 25 of the presser-foot member 23 the radius of circle which eases the hit to an optical fiber For example, since the radius of circle is not formed in the fiber press surface 26 side as shown in B of drawing 21, the directly excessive force is applied to nakedness optical fiber 4a by the part by which the presser-foot member 23 hits nakedness optical fiber 4a. Since it can prevent disconnecting nakedness optical fiber 4a certainly, the yield of manufacture of a multi-core photoconnector can be raised further.

[0069] Moreover, although the fiber tape groups 7a and 7b of 1st optical fiber tape 6a and 2nd optical fiber tape 6b which were made to pile each other up and have been arranged in this example of an operation gestalt are installed in the optical fiber array direction The 1st [ of fiber tape group 7a ], and 2nd optical fiber tape 6a and 6b Since the side face 27 which adjoins other fiber tape group 7b is cut The coat part which the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b adjoins does not become obstructive. All the

nakedness optical fibers 4a and 4b can be arranged with a precision sufficient in each corresponding array guide slot 22, without bending greatly the nakedness optical fibers 4a and 4b by the side of the outer edge of the optical fiber tapes 6a and 6b. Moreover, the optical fiber tape groups 7a and 7b can also be installed in a multi-core photoconnector side by side at high density.

[0070] Furthermore, since the depth of the array guide slot 22 becomes shallow like this example of an operation gestalt when the array guide slot 22 of the plate substrate 21 is formed in pitch spacing equal to the abbreviation outer diameter of the nakedness optical fiber 4 1st nakedness optical fiber 4a of 1st optical fiber tape 6a, and 2nd nakedness optical fiber 4b of 2nd optical fiber tape 6b The activity held by turns in the array guide slot 22 which carries out array conversion one [ at a time ], and corresponds to said drawing 22 as shown Although workability is not so good, according to the manufacture approach of the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt After arranging nakedness optical fiber 4a of introduction 1st alternately in the array guide slot 22, in order to insert 2nd nakedness optical fiber 4b into the array guide slot 22 left behind alternately, the array workability of the nakedness optical fibers 4a and 4b can be raised.

[0071] According to the manufacture approach of the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt, 1st nakedness optical fiber 4a especially arranged into the array guide slot 22 first by the presser-foot member 23 in the state of [ the ] a presser foot In order to insert 2nd nakedness optical fiber 4b from the 1st the upside or the bottom of nakedness optical fiber 4a and to insert in the clearance between the presser-foot member 23 and the array guide slot 22 left behind alternately It much more becomes easy to perform insertion of 2nd nakedness optical fiber 4b, without 1st nakedness optical fiber 4a first arranged in the array guide slot 22 separating from the array guide slot 22. Therefore, the yield of manufacture of a multi-core photoconnector can be raised further.

[0072] When the adhesives used for lasting immobilization with the plate substrate 21, the 1st and 2nd nakedness fiber 4a and 4b, and the presser-foot member 23 are supplied from back end side of presser-foot member 23 25, these adhesives furthermore, by capillarity Although it advances and goes to the clearance between the plate substrate 21, the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b, and the presser-foot member 23, when adhesives do not arrive at the connection end-face 5 side of a multi-core photoconnector, even if it arrives, air bubbles may mix. When it becomes so, the omission and air bubbles of adhesives by the side of this connection end face 5 cause [ of the air bubbles to the interface at the time of connecting this multi-core photoconnector to other optical components ] penetration, and connection loss buildup will be brought about. Moreover, this cellular part and omission part of adhesives will expand by a thermal change etc., the load by the side of the connection end face of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b will become large, and an adverse effect will be done to the connection end-face side of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b.

[0073] In this example of an operation gestalt, adhesives are supplied from the connection end-face 5 side of a multi-core photoconnector to it. In order to make it advance into the clearance between the 1st and 2nd nakedness fiber 4a and 4b, the plate substrate 21, and the presser-foot member 23 by said capillarity from the connection end-face side of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b It sets at least to the connection end-face side of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b. The omission or air bubbles of adhesives which advanced into the clearance between the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b, the array guide slot 22 of the plate substrate 21, and the presser-foot member 23 do not arise, and the adverse effect by the omission and air bubbles of said adhesives can be avoided. Therefore, in this example of an operation gestalt, it becomes possible to prevent buildup of connection loss with other optical components of a multi-core photoconnector, and can consider as the multi-core photoconnector which can perform optical connection in low connection loss, and it is rare to be influenced of heat etc. and it can consider as a multi-core photoconnector reliable over a long period of time.

[0074] The strabism configuration in the example of the 3rd operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention is shown in drawing 11. This example of an operation gestalt is constituted almost like the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt, and the characteristic thing which this example of an operation gestalt differs from the above-mentioned

example of the 2nd operation gestalt is that the presser-foot member 23 installs two presser-foot member pieces 33a and 33b in the optical fiber array direction, and is formed. In addition, the filter insertion slot 17 and a filter 16 can also prepare and consist of these examples of an operation gestalt as well as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt in the plate substrate 21.

[0075] This example of an operation gestalt is constituted as mentioned above, and this example of an operation gestalt is also manufactured by the same manufacture approach as the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt, and it can do so the same effectiveness as the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt.

[0076] Moreover, as for the die length of C of about 5mm and drawing, as for 32 in all alignments, in the die length of A of drawing, the die length of B of about 6mm and drawing becomes [ the number of alignments of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b ] about 10mm like this example of an operation gestalt, for example. Although fixed by adhesives, the plate substrate 21, the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b, and the presser-foot member 23 have a possibility that a crack may arise from the difference in the magnitude of the heat shrink in the presser-foot member 23, when a heat shrink arises in adhesives or the presser-foot member 23 by the temperature change and the width of face A of the presser-foot member 23 becomes large as mentioned above. however, a distortion according to the difference in said heat shrink since the presser-foot member 23 is formed by two presser-foot member pieces 33a and 33b in this example of an operation gestalt -- recess -- being easy -- it can become possible to prevent the crack of the presser-foot member 23, and dependability can be raised the yield of manufacture of a multi-core photoconnector, and over a long period of time.

[0077] Moreover, if the presser-foot member 23 is divided into the presser-foot member pieces 33a and 33b like this example of an operation gestalt even if redoing the array of the nakedness optical fibers 4a and 4b should arise, it will be easy to perform array redo of said nakedness optical fibers 4a and 4b.

[0078] The strabism configuration in the example of the 4th operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention is shown in drawing 12. This example of an operation gestalt is constituted almost like the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt, and the characteristic thing which this example of an operation gestalt differs from the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt is that the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b has branched by terminal side 28 of a close outgoing radiation edge, respectively. As mentioned above, the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b is an optical fiber tape which installs the 1st of eight alignments, and the 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b, respectively, and changes, and the these 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b has branched at a time to four alignments in this example of an operation gestalt terminal side 28 of a close outgoing radiation edge, respectively. In addition, the filter insertion slot 17 and a filter 16 can prepare and consist of these examples of an operation gestalt as well as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt in the plate substrate 21.

[0079] This example of an operation gestalt is constituted as mentioned above, and this example of an operation gestalt is also manufactured by the almost same manufacture approach as the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt, and it can do the same effectiveness so.

[0080] Moreover, while being able to manufacture a multi-core photoconnector easily like the above-mentioned example of the 2nd and 3rd operation gestalt in this example of an operation gestalt using the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b which installed the optical fiber of eight alignments, respectively. If for example, terminal side 28 is connected to the incidence terminal of light by branching by the 1st and terminal side 28 of the close outgoing radiation edge of the 2nd optical fiber tape 6a and 6b, it becomes possible to perform the signal input which differ at a time to four alignments of optical fibers, and a total of eight kinds of signal inputs can be performed.

[0081] Namely, a multi-core photoconnector is manufactured like this example of an operation gestalt using the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b which installed the optical fiber of many numbers of alignments. And if the 1st and terminal side 28 of the 2nd optical fiber tape 6a and 6b are made to correspond to the required number of alignments of a close outgoing radiation terminal and are branched, manufacture can consider as the outstanding multi-core photoconnector which can be made to be able to respond to the required number of alignments of an incidence terminal, and can perform the

incidence and outgoing radiation of light easily.

[0082] The example of the 5th operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention is shown to drawing 13 by the top view (a) and the side elevation (b). The optical fiber tape 6 (drawing four optical fiber tapes 6) which the characteristic thing of this example of an operation gestalt installs two or more optical fibers in band-like side by side, and changes is carried out 2 \*\*\*\*s, respectively. The optical fiber tape of the one side of this carried out 2 \*\*\*\*s is accomplished with 1st optical fiber tape 6a. It is having accomplished the optical fiber tape of the other side with 2nd optical fiber tape 6b, having accomplished the optical fiber currently installed in 1st optical fiber tape 6a side by side with the 1st optical fiber, and having accomplished the optical fiber currently installed in 2nd optical fiber tape 6b side by side with the 2nd optical fiber.

[0083] And 1st nakedness optical fiber 4a from which 1st optical fiber tape 6a piled up, and has been arranged at the 2nd optical fiber tape 6b upside, and the coat by the side of the head of 1st optical fiber tape 6a was removed, It holds by turns in the array guide slot 22 where array conversion is carried out at a time by one, and 2nd nakedness optical fiber 4b from which the coat by the side of the head of 2nd optical fiber tape 6b was removed corresponds like the 1st [ in said each example of an operation gestalt ], and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b. This example of an operation gestalt is constituted as mentioned above, and can also form the filter insertion slot 17 and a filter 16 in the plate substrate 21 in this example of an operation gestalt as well as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt.

[0084] When this example of an operation gestalt is constituted as mentioned above and the multi-core photoconnector of this example of an operation gestalt is manufactured The optical fiber tape 6 which installs the optical fiber of eight alignments in band-like side by side, and changes is divided into two at the head side. The optical fiber tape of one side of this divided into two is set to 1st optical fiber tape 6a. The optical fiber tape of the other side as 2nd optical fiber tape 6b After laying 1st optical fiber tape 6a on top of a 2nd optical fiber tape 6b upside, a multi-core photoconnector is manufactured by the same manufacture approach as the above 1st - the example of the 4th operation gestalt.

[0085] This example of an operation gestalt can also do so the almost same effectiveness as the above 1st - the example of the 4th operation gestalt.

[0086] Moreover, although the optical waveguide components 30 which formed drawing 14 and the 1xn star coupler of 1x8 star-coupler 31 grade as shown in 15, for example are used as an object for optical communication The light which carried out incidence from incidence edge 1a of 1x8 star couplers 31 and which carried out outgoing radiation in such optical components from each outgoing radiation edge one a1 to 1a8 on one optical fiber tape 6 Ejection, It may be required that the light which carried out incidence from incidence edge 1b of 1x8 star couplers 31 and which carried out outgoing radiation from the outgoing radiation edge one b1 to 1b8 should be taken out on one another optical fiber tape 6. In addition, in drawing 14 and 15, although the 1st of the multi-core photoconnector connected to the optical waveguide components 30 and the 2nd optical fiber tape 6a and 6b were installed and it was typically shown in order to make the travelling direction of light intelligible, the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b is piled up and arranged actually.

[0087] If the 1st of eight alignments, the 1st from which the coat by the side of the head of the 2nd optical fiber tape 6a and 6b was removed, and the multi-core photoconnector which carried out array conversion and arranged the 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b by turns are connected to outgoing radiation one end of the optical waveguide components 30 as shown in drawing 15, a place Carry out incidence of the light which carried out outgoing radiation from the outgoing radiation edge one a1 of 1x8 star couplers 31 to 1st optical fiber tape 6a, and it is taken out from 1st optical fiber tape 6a. As it said that incidence of the light which carried out outgoing radiation from the outgoing radiation edge one a2 of 1x8 star couplers 31 was carried out to 2nd optical fiber tape 6b, and it was taken out from 2nd optical fiber tape 6b Ranging over two optical fiber tapes 6a and 6b, the light which carried out incidence will carry out incidence, and will be taken out from incidence edge 1a of 1x8 star couplers 31. When it becomes so, it becomes impossible to fill said demand of taking out the light which carried out incidence to one star coupler from one optical fiber tape 6.

[0088] Moreover, in order to be also able to distribute the light which carries out incidence from incidence edge 1b of 1x8 star couplers 31 and which carries out outgoing radiation in drawing 15 from the outgoing radiation edge one b1 to 1b8, respectively to the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b and to carry out incidence to it, The light which carried out incidence to 1st optical fiber tape 6a from incidence edge 1a of 1x8 star couplers 31, and the light which carried out incidence from incidence edge 1b are intermingled. Similarly, the light which carried out incidence also in 2nd optical fiber tape 6b from incidence edge 1a of 1x8 star couplers 31, and the light which carried out incidence from incidence edge 1b will be intermingled.

[0089] If the optical fiber tape 6 of eight alignments is divided into two and it considers as the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b like this example of an operation gestalt to it Although outgoing radiation of the light which carried out incidence from incidence edge 1a of 1x8 star couplers 31 is carried out, respectively from the outgoing radiation edge one a1 to 1a8 and incidence is carried out to the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b, respectively as shown in drawing 14 Since the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b is one optical fiber tape 6 from the first, it carries out incidence of all the light that carried out incidence to one optical fiber tape 6, and is taken out from incidence edge 1a of 1x8 star couplers 31. Moreover, similarly, incidence of the light which carried out incidence from incidence edge 1b of 1x8 star couplers 31 is altogether carried out to another optical fiber tape 6, it is taken out from the optical fiber tape 6, and can prevent mixture of the above light.

[0090] In addition, this invention is not limited to each above-mentioned example of an operation gestalt, and can take the gestalt of various operations. for example, the above-mentioned example of the 1st operation gestalt -- every by the side of 2nd optical fiber tape 6b -- although the filter 16 was inserted in 2nd nakedness optical fiber 4b, you may make it insert a filter 16 also in 1st nakedness optical fiber 4a by the side of 1st optical fiber tape 6a, and such insertion structure of a filter 16 can be applied also to the 2nd - the example of the 5th operation gestalt. In this case, what is necessary is to be in the condition which arranged 1st nakedness optical fiber 4a and 2nd nakedness optical fiber 4b by turns into the array guide slot 22 of the plate substrate 21, to form the filter insertion slot 17 and just to insert a filter 16 in that filter insertion slot 17.

[0091] Moreover, the configuration of a filter 16 may not be a rectangular tabular thing, the filter with which the ctenidium as shown in (b) of drawing 23 was given is sufficient, and especially the configuration of a filter 16 is not limited.

[0092] Furthermore, although the filter insertion slot 17 is formed and it was made to carry out insertion wearing of the filter 16 in the above-mentioned example of the 1st operation gestalt, it is good also as a multi-core photoconnector of the type which omits these filter insertion slot 17 and a filter 16, and does not contain a filter.

[0093] Furthermore, in case a multi-core photoconnector is manufactured, a multi-core photoconnector can also be manufactured by the approach as shown in drawing 16. Namely, in case the coat of the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b is scalped Without [ of the optical fiber tapes 6a and 6b ] removing a part of coat of the optical fiber tape (drawing 1st optical fiber tape 6a) of one side at least, as shown in (a) of this drawing Where slide migration of the coat is carried out at the head side of an optical fiber (1st nakedness optical fiber 4a) It leaves the head side of 1st nakedness optical fiber 4a by considering this coat as the residual coat 14, and to the appropriate back, as shown in (b) of this drawing, the origin side of 1st nakedness optical fiber 4a is arranged alternately in the array guide slot 22 of the plate substrate 21.

[0094] And as the temporary presser foot of the head side of 1st nakedness optical fiber 4a is carried out by the temporary presser-foot member 29, next it is shown in (c) of this drawing in this condition 2nd optical fiber tape 6b is arranged from a 1st optical fiber tape 6a upside, and as 2nd nakedness optical fiber 4b is arranged into the array guide slot 22 left behind alternately and is shown in (d) of this drawing, temporary immobilization also of the head side of 2nd nakedness optical fiber 4b is carried out by said temporary presser-foot member 29.

[0095] Then, as shown in (e) of this drawing, the presser-foot member 23 is put on the head side of the plate substrate 21 from the 1st [ which was arranged into the array guide slot 22 ], and 2nd nakedness

optical fibers [ 4 ] and 4b upside, and pinching immobilization of the head side of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b is carried out with the presser-foot member 23 and the plate substrate 21. And adhesives are applied to the 1st [ which is in this condition, for example, projected in the head side of the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 ], and 2nd nakedness optical fiber 4a, and 4b side, and a multi-core photoconnector is manufactured like the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt.

[0096] Thus, where slide migration is carried out at an optical fiber head side, without removing a part of coat of the optical fiber tape of one side at least among the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b. If it leaves the optical fiber head side by considering this coat as the residual coat 14, the nakedness optical fibers 4a and 4b of the optical fiber tapes 6a and 6b on which the coat was left behind. The array to the array guide slot 22 of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b can be made easy to perform, in order that the residual coat 14 may prevent that the head side opened and comes apart to a radial.

[0097] As especially shown in drawing 16 and drawing 17, when two or more optical fiber tapes (drawing 1st optical fiber tape 6a) which left a part of coat are prepared and are installed in the optical fiber array direction, If 1st nakedness optical fiber 4a is arranged into the array guide slot 22 of the plate substrate 21 after shifting and arranging the location of the optical fiber longitudinal direction of the residual coat 14 of adjacent optical fiber tape 6a. The array to the array guide slot 22 of 1st nakedness optical fiber 4a can be made much more easy to perform, since it can prevent residual coat 14 comrades colliding.

[0098] In addition, although an example of the scalping approach of a coat of the 1st and 2nd optical fiber tape 6a and 6b is shown in drawing 18. As shown in (a) of this drawing, after removing the coat by the side of the head of 1st optical fiber tape 6a, as shown in (b) of this drawing. The residual coat 14 can be formed by scalping the part by the side of the head of the left-behind coat, and carrying out slide migration at the head side of 1st nakedness optical fiber 4a. If it piles up with 2nd optical fiber tape 6b which removed all coats by the side of a head as shows 1st optical fiber tape 6a which has this residual coat 14 to (c) of this drawing, it will be in the condition that it is shown in (d) of this drawing.

[0099] Furthermore, by forming the radius of circle which eases the hit to an optical fiber to the fiber press surface 26 of back end side 25 of the presser-foot member 23 in the above 2nd - the example of the 5th operation gestalt. Although the partial (B of drawing) open circuit which the back end side of the presser-foot member 23 is in charge of in 1st nakedness optical fiber 4a as shown in drawing 21 was prevented. Instead of forming a radius of circle in the presser-foot member 23, as shown in drawing 19, the taper side 19 is formed in the direction which carries out the thinning of the thickness of the plate substrate 21 to the back end side of the plate substrate 21. By that cause. The rate at which 1st nakedness optical fiber 4a turns to the up side, and the rate at which 2nd nakedness optical fiber 4b turns to the down side are equated mostly, and an open circuit of 1st nakedness optical fiber 4a can also be prevented. In addition, in case such taper side formation forms a plate substrate with glass, synthetic quartz, etc., it can be formed with glass shaping. Moreover, in this way, the taper side 19 is formed in the plate substrate 21, and like the above 2nd - the example of the 5th operation gestalt, a radius of circle can be formed in the fiber press surface 26 of back end side 25 of the presser-foot member 23, and a multi-core photoconnector can also be formed.

[0100] Furthermore, in case a multi-core photoconnector is manufactured, a multi-core photoconnector can be manufactured by the approach as shown in drawing 20. Namely, as are shown in (a) of this drawing, and the coat of a part is removed in the middle of the 1st and 2nd optical fiber tapes 6a and 6b and it is shown in the appropriate back at (b) of this drawing. Array conversion is carried out and it arranges by turns into the array guide slot 22 of the plate substrate 21 so that the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b which removed this coat and was exposed may be arranged by turns, and the presser-foot member 23 is formed in the appropriate back at the 1st and 2nd nakedness optical fibers [ 4 ] and 4b upside. And after pressing down the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b and carrying out pinching immobilization into the array guide slot 22 by the presser-foot member 23, as shown in (c) of this drawing, two multi-core photoconnectors are manufactured at once by carrying out division cutting of the fixed portion of the presser-foot member 23 and the plate substrate 21 in the



optical fiber array direction and the direction (direction which intersects perpendicularly with the optical fiber array direction by a diagram) at which it crosses.

[0101] If a multi-core photoconnector is manufactured by such approach, since two multi-core photoconnectors can be manufactured at once, it becomes possible to manufacture a multi-core photoconnector very efficiently, and the manufacturing cost of a multi-core photoconnector can be made cheap.

[0102] Furthermore, in this way, although two presser-foot member pieces 33a and 33b were installed in the optical fiber array direction and the presser-foot member 23 was formed in the above-mentioned example of the 3rd operation gestalt, when forming the presser-foot member 23 by the presser-foot member piece, three or more presser-foot member pieces can also be installed and formed in the optical fiber array direction.

[0103] Furthermore, although the 1st and terminal side 28 of the close outgoing radiation edge of the 2nd optical fiber tape 6a and 6b were branched to two and the multi-core photoconnector was formed in the above-mentioned example of the 4th operation gestalt, the 1st and terminal side 28 of the close outgoing radiation edge of the 2nd optical fiber tape 6a and 6b can be branched or more to three, and a multi-core photoconnector can also be formed.

[0104] Furthermore, although only the 1st [ of fiber tape group 7a ] and 2nd optical fiber tape 6a and 6b cut the side face 27 which adjoins fiber tape group 7b among the fiber tape groups 7a and 7b in the above 2nd - the example of the 4th operation gestalt The side face 27 which adjoins each other also about the 1st of fiber tape group 7b and the 2nd optical fiber tape 6a and 6b may be cut. Moreover, the 1st of each fiber tape groups 7a and 7b and the 2nd optical fiber tape 6a and 6b may also cut the side face 27 which does not adjoin other fiber tape groups.

[0105] Furthermore, when installing two or more fiber tape groups 7 and forming a multi-core photoconnector like the above 2nd - the example of the 4th operation gestalt, the number of side-by-side installation of the fiber tape group 7 is good also as three or more.

[0106] Furthermore, although adhesives were supplied to the connection end-face side of an optical fiber in the above 2nd - the example of the 5th operation gestalt when manufacturing a multi-core photoconnector, adhesives are not necessarily supplied to the connection end-face side of an optical fiber. However, since it can prevent that the omission and air bubbles of adhesives go into the connection end-face side of an optical fiber at least by supplying adhesives to the connection end-face side of an optical fiber and the adverse effect by the omission and air bubbles of said adhesives can be prevented, it is desirable to supply adhesives from the connection end-face side of an optical fiber, and to manufacture a multi-core photoconnector.

[0107] Furthermore, although the top face 24 of the plate substrate 21 and the upper bed of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b considered each as the configuration covered with the presser-foot member 23 that there is almost no clearance in each above-mentioned example of an operation gestalt, as shown, for example in (b) of drawing 4 , the clearance may be formed between the top face 24 of the plate substrate 21, and the presser-foot member 23. However, if the clearance is formed between the plate substrate 21 and the presser-foot member 23 in this way Since connection loss buildup with other optical components of a multi-core photoconnector, the problem by the load which joins the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b, etc. arise with the adhesives which go into this clearance like the above Like the above-mentioned example of an operation gestalt, so that the top face 24 of the plate substrate 21 and the upper bed of the 1st and 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b may be covered with the presser-foot member 23 that there is almost no clearance It is desirable to \*\*\*\* the slot formation slant face 12 of both the outer edges of the array guide slot 22 so that it may arrive to the top face 24 of the plate substrate 21.

[0108] Furthermore, as the above-mentioned example of the 1st operation gestalt shows to drawing 1 , the optical fiber tapes 6a and 6b use the thing of 16 alignments, and although, as for the optical fiber tapes 6a and 6b, the optical fiber tape 6 uses the thing of eight alignments in eight alignments and the example of the 5th operation gestalt, in the above 2nd - the example of the 5th operation gestalt The number of alignments of the optical fiber of each [ these ] optical fiber tapes 6, 6a, and 6b should just set

up suitably four alignments, eight alignments, 16 alignments, 32 alignments, etc.

[0109] Furthermore, although the multi-core photoconnector of each above-mentioned example of an operation gestalt makes the vertical plane the connection end face (apical surface) 5 to each nakedness optical fibers 4a and 4b, as the broken line of drawing 2 shows, it is good also as a slanting end face to which only theta (for example,  $\theta = 8$  degrees) leaned the connection end face 5 to the vertical plane. Thus, when a multi-core photoconnector and the optical components of the connection other party are connected by forming the connection end face 5 in a slanting end face The light spread from a multi-core photoconnector to the connection other party and the light spread from the optical components of the connection other party to a multi-core photoconnector at the reverse In a connection end face, it can reflect in the nakedness optical fiber 4a [ of a multi-core photoconnector ], and 4b side, and can go back, or can prevent reflecting and moving against the optical channel of the optical components of the connection other party. And the adverse effect to optical communication can be controlled by preventing retrogression of light in this way.

[0110]

[Effect of the Invention] Since the array pitch of the array guide slot arranged and formed on the plate substrate which is an optical fiber array implement was formed in the magnitude which carries out abbreviation coincidence with the outer diameter of each optical fiber from which the coat was removed according to this invention, compared with the conventional multi-core photoconnector, width of face of the array area of an optical fiber can be made into very small width of face. Therefore, even if the number (the number of alignments) of the optical fiber arranged even if increases, a small multi-core photoconnector can be formed.

[0111] Moreover, by carrying out array conversion so that the 1st optical fiber from which the coat of the 1st optical fiber tape which was made to pile each other up and has been arranged was removed, and the 2nd optical fiber from which the 2nd optical fiber tape is the same and the coat was removed may arrange by turns Outgoing radiation of the light which carries out incidence from the 1st optical fiber, and the light by which incidence is carried out from the 2nd optical fiber can be carried out from a head side (connection end-face side) in the condition of having stood in a row by turns. therefore -- for example, if the multi-core photoconnector of this invention is connected to the waveguide component which installs two or more optical waveguides and changes, as it said that incidence of the light from the 1st optical fiber was carried out to the odd-numbered optical waveguide, and incidence of the light from the 2nd optical fiber was carried out to the even-numbered optical waveguide, incidence of the light from the 1st optical fiber and the light from the 2nd optical fiber can be carried out to the order of an array of the optical waveguide of a waveguide component by turns.

[0112] Furthermore, if it is made to carry out outgoing radiation of the different light (for example, light from which wavelength and optical power level differ) by turns in order of the array of each optical waveguide to the optical waveguide of said waveguide component and the multi-core photoconnector of this invention is connected to this waveguide component Incidence of the different light by which outgoing radiation is carried out by turns is divided and carried out to the 1st optical fiber and 2nd optical fiber for every light of a common class from each optical waveguide of said waveguide component. Independently, for every light of the same class, grouping can be carried out and it can take out from the 1st optical fiber tape and the 2nd optical fiber tape.

[0113] The optical transmission system which becomes possible [ carrying out incidence of the different light in order of the array of an optical channel, for example to two or more optical channels (optical waveguide etc.) of each by turns, or carrying out a group division, summarizing a different light by which outgoing radiation is carried out by turns from two or more optical channels of each, and taking it out from the 1st and 2nd optical fiber tape from this, respectively so that the same light may become one group ], and has the outstanding function can be built.

[0114] Furthermore, since this invention is made to carry out array hold of the 1st optical fiber and 2nd optical fiber at array guide Mizouchi who did array formation on the plate substrate, the condition of the optical fiber held in array guide Mizouchi can observe it from the outside. by this, the activity which holds the 1st optical fiber and 2nd optical fiber in said array guide slot can become very easy, the



working efficiency of the assembly of a multi-core photoconnector can be boiled markedly, and can be raised, and the product cost of a multi-core photoconnector can be substantially reduced in connection with this.

[0115] And since this can be promptly corrected when an error arises in the array of an optical fiber, since the array condition of the optical fiber held in the array guide slot becomes quite obvious, the mistake (error) of a mutual array with the 1st optical fiber and the 2nd optical fiber can be lost, and it becomes possible to fully raise the dependability of the multi-core photoconnector of this invention. Since the rear-face side of a plate substrate also shows the array condition of an optical fiber and the array condition of the optical fiber currently pressed down by the presser-foot member is moreover also known from the outside when a plate substrate and a presser-foot member are especially formed by the transparent member, and a presser-foot member is especially made into transparency at least, clearance of an optical fiber array error can more certainly be put into practice, and the dependability of a multi-core photoconnector can be raised further.

[0116] Furthermore, if it is in invention of the 2nd of the multi-core photoconnector which inserted the filter at least in one side of the 1st optical fiber and the 2nd optical fiber by which the hold array is carried out in the array guide slot on a plate substrate. When the yield of manufacture is taken into consideration compared with the case where this filter is prepared in the optical waveguide of optical waveguide components, The direction which prepares a filter in a multi-core photoconnector side can be markedly alike, and can make a manufacturing cost cheap. The outstanding effectiveness that the comprehensive cost of the connection object product which really connects a multi-core photoconnector and optical waveguide components, and grows into an optical waveguide components side compared with the case where a filter is prepared can be reduced substantially can be acquired.

[0117] Furthermore, if it is in invention of the 3rd of the multi-core photoconnector with which the radius of circle which eases the hit to an optical fiber to a fiber press surface side is formed in the back end side of a presser-foot member, since it can protect that the directly excessive force is applied to an optical fiber from a presser-foot member, it can become possible to prevent an optical fiber's breaking according to too much force, and disconnecting, the yield of manufacture of a multi-core photoconnector can be raised, and a manufacturing cost can be made cheap.

[0118] Furthermore, if a presser-foot member is in invention of the 4th of the multi-core photoconnector which installs two or more presser-foot member pieces in the optical fiber array direction, and is formed. Also when the number of alignments of the optical fiber arranged by the multi-core photoconnector increases and the area of a presser-foot member becomes large. While being able to become possible to prevent a crack arising in a presser-foot member and being able to raise the yield of manufacture of a multi-core photoconnector by the heat shrink of the presser-foot member accompanying a temperature change etc., the long-term dependability of a multi-core photoconnector can be raised.

[0119] Furthermore, the array guide slot on the optical fiber is formed in the central field of the plate substrate used as the plate substrate of an optical fiber array implement rather than the plate substrate top face in the lower order side. The slot formation slant face of both the outer edges of this array guide slot is \*\*\*\*(ed) so that it may arrive to a plate substrate top face. The top face of a plate substrate carries out abbreviation coincidence with the 1st and the upper bed of the 2nd optical fiber which were arranged into the array guide slot. If the this plate substrate top-face, 1st, and 2nd optical fiber upper beds are in invention of the 5th of the multi-core photoconnector covered with the presser-foot member that there is almost no clearance. For example, when adhesives are supplied between an optical fiber array implement, the 1st and 2nd optical fiber, and a presser-foot member and the 1st and 2nd optical fiber is fixed to the array guide slot of an optical fiber array implement, Adhesives will be attached only to the clearance between an array guide slot, the 1st and 2nd optical fiber, and a presser-foot member, without adhesives entering between the plate substrate top face of an optical fiber array implement, and a presser-foot member.

[0120] Therefore, if it is in the 5th invention, it differs from the case where the clearance is formed between the plate substrate top face and the presser-foot member base. It becomes possible to prevent being pulled outside by the heat shrink of the adhesives by the time of the optical fiber arranged by the

array guide \*\*\*\* outer edge with the adhesives which entered the clearance being adhesive setting, or the temperature change. The yield of multi-core photoconnector manufacture can be raised, and it can consider as a multi-core photoconnector reliable over a long period of time.

[0121] Furthermore, if it is in invention of the 6th of the multi-core photoconnector with which the taper side is formed in the direction which carries out the thinning of the thickness of this plate substrate to the plate substrate back end side of an optical fiber array implement The deflection of the upside which goes to an optical fiber tape coat head side from the optical fiber array implement of the optical fiber with which coat clearance of the upper optical fiber tape head side was carried out among the 1st and 2nd optical fiber tape, Since the deflection of the bottom which goes to an optical fiber tape coat head side from the optical fiber array implement of the optical fiber with which coat clearance of the lower optical fiber tape was carried out can be equated It can prevent too much force's joining an optical fiber from a presser-foot member, and disconnecting an optical fiber like invention of the 3rd of said multi-core photoconnector. Therefore, the yield of manufacture of a multi-core photoconnector can be raised and the manufacturing cost of a multi-core photoconnector can be made cheap.

[0122] Furthermore, two or more side-by-side installation of the fiber tape group of the 1st optical fiber tape and the 2nd optical fiber tape which were made to pile each other up and have been arranged is carried out in the optical fiber array direction. If the 1st [ of the fiber tape group of these plurality ] and 2nd optical fiber tape is in invention of the 7th of the multi-core photoconnector with which one [ which adjoins other fiber tape groups / at least ] side face is cut It becomes possible to prevent the coat part by the side of the side face which adjoins other fiber tape groups of the installed fiber tape group becoming obstructive mutually. An optical fiber tape group can be installed in high density side by side, and when arranging the optical fiber of each optical fiber tape to an optical fiber array implement, it can arrange into the array guide slot of an optical fiber array implement, without bending greatly the optical fiber by the side of a tape outer edge. Therefore, while being able to make a multi-core photoconnector small, the yield of manufacture can be raised and the manufacturing cost of a multi-core photoconnector can be made cheap.

[0123] Furthermore, according to invention of the 8th of the multi-core photoconnector which has branched by the terminal side of an outgoing radiation edge, the 1st and 2nd optical fiber tape, respectively For example, by manufacturing a multi-core photoconnector using the 1st [ which has many numbers of alignments ], and 2nd optical fiber tape, and branching the terminal side by making it correspond to the needs of a close outgoing radiation edge (making it correspond to the required number of terminals) Since the multi-core photoconnector made to correspond to the number of terminals of the close outgoing radiation edge of a signal can be manufactured very efficiently, it can respond to the number of terminals of a close outgoing radiation edge, and can consider as the outstanding multi-core photoconnector with a cheap manufacturing cost.

[0124] Furthermore, the optical fiber tape which installs two or more optical fibers in band-like side by side, and changes is carried out 2 \*\*\*\*s, and the optical fiber tape of the one side of this carried out 2 \*\*\*\*s is accomplished with the 1st optical fiber tape. Accomplish the optical fiber tape of the other side with the 2nd optical fiber tape, and the optical fiber currently installed by the 1st optical fiber tape is accomplished with the 1st optical fiber. According to invention of the 9th of the multi-core photoconnector currently installed by the 2nd optical fiber tape A multi-core photoconnector for example, in case it connects and uses for a 1xn star coupler etc. For example, divide into two the optical fiber tape which installs n optical fibers and changes, and it accomplishes with the 1st and 2nd optical fiber tape. If array conversion of the 1st optical fiber currently installed by the 1st optical fiber tape and the 2nd optical fiber currently installed by the 2nd optical fiber tape is carried out by turns and it connects with n terminals of outgoing radiation one end of a 1xn star coupler Each light which carried out incidence to the 1xn star coupler, and branched using the multi-core photoconnector of very small this invention compared with the conventional multi-core photoconnector which installs n optical fibers and changes can be taken out from one optical fiber tape.

[0125] Furthermore, it is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of the above-mentioned configuration. Carry out array conversion and it arranges by turns

into the array guide slot of an optical fiber array implement so that the 1st and the 2nd optical fiber from which the coat of a part was removed in the middle of the 1st and 2nd optical fiber tapes, and this coat was removed to the appropriate back may be arranged by turns. After preparing a presser-foot member in the appropriate back at these optical fiber upside, pressing down each optical fiber by the presser-foot member and carrying out pinching immobilization at said array guide Mizouchi, If it is in invention of the 1st of the manufacture approach of the multi-core photoconnector of a configuration of manufacturing two multi-core photoconnectors at once by carrying out division cutting of the fixed portion of this presser-foot member and an optical fiber array implement in the optical fiber array direction and the direction at which it crosses Since two multi-core photoconnectors can be manufactured at once, it becomes possible to manufacture a multi-core photoconnector very efficiently, and the manufacturing cost of a multi-core photoconnector can be made cheap.

[0126] Furthermore, it is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of the above-mentioned configuration. Temporary immobilization of the optical fiber from which the coat of a near optical fiber tape was removed is carried out in the condition of having arranged alternately into two or more guide slots of an optical fiber array implement. either of the 1st and 2nd optical fiber tape -- invention of the 2nd of the manufacture approach of a multi-core photoconnector which arranges the optical fiber from which the coat of the optical fiber tape of the other side of said 1st and 2nd optical fiber tape was removed in the appropriate back into the array guide slot left behind alternately -- and It is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of the above-mentioned configuration. A presser foot either of the 1st and 2nd optical fiber tape -- this optical fiber by the presser-foot member, where the optical fiber from which the coat of a near optical fiber tape was removed is alternately arranged into two or more array guide slots of an optical fiber array implement The optical fiber from which the coat of the optical fiber tape of the other side of said 1st and 2nd optical fiber tape was removed in the appropriate back by said presser-foot member If it is in invention of the 3rd of the manufacture approach of the multi-core photoconnector inserted in the clearance formed of the presser-foot member and the array guide slot left behind alternately from pressed-down optical fiber the upside or the bottom While being able to make the array to the array guide slot of the 1st and 2nd optical fiber very easy to perform, it can prevent the optical fiber first arranged alternately into the array guide slot separating from an array guide slot. Therefore, it can become possible to manufacture a multi-core photoconnector very easily, the yield of manufacture of a multi-core photoconnector can be raised, and a manufacturing cost can be made cheap.

[0127] Furthermore, in case the coat of the 1st and 2nd optical fiber tape is scalped, where slide migration is carried out at an optical fiber head side, it leaves by considering this coat as a residual coat at the optical fiber head side, without [ of said optical fiber tape ] removing a part of coat of the optical fiber tape of one side at least. If it is in invention of the 4th of the manufacture approach of a multi-core photoconnector which arranges the origin side of the optical fiber from which the coat was removed to the appropriate back to an optical fiber array implement Since a residual coat can protect that the optical fiber with which coat clearance of the 1st and 2nd optical fiber tape head side was carried out spreads in a radial, it becomes possible to make easy to perform the array to the optical fiber array implement of an optical fiber, and a multi-core photoconnector can be manufactured efficiently.

[0128] Furthermore, prepare two or more optical fiber tapes which left a part of coat, and they are installed in the optical fiber array direction. After shifting and arranging the location of the optical fiber longitudinal direction of a residual coat of an adjacent optical fiber tape If it is in invention of the 5th of the manufacture approach of a multi-core photoconnector which arranges an optical fiber to an optical fiber array implement Since it can prevent the residual coats of an adjacent optical fiber tape colliding when preparing two or more optical fiber tapes which left a part of coat and manufacturing a multi-core photoconnector A multi-core photoconnector can be made easy for it to become possible to make easy to perform the array to the optical fiber array implement of an optical fiber, and to manufacture.

[0129] Furthermore, it is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of the above-mentioned configuration. After pressing down the optical fiber arranged into the array guide slot of an optical fiber array implement by the presser-foot member, adhesives are

supplied to the connection end-face side of this optical fiber. If it is in invention of the 6th of the multi-core photoconnector which fixes an optical fiber to an array guide slot It sets to the connection end-face side of an optical fiber at least. Since it can prevent the omission of adhesives and mixing of air bubbles arising between the array guide slot of an optical fiber array implement, an optical fiber, and a presser-foot member Connection loss buildup with other optical components of a multi-core photoconnector can be brought about with an omission, air bubbles, etc. of adhesives, or it can prevent applying a load to an optical fiber by expansion by thermal changes, such as air bubbles, etc. Therefore, it is possible to connect with other optical components by low connection loss, and the outstanding multi-core photoconnector reliable over a long period of time can be manufactured.

[0130] Furthermore, it is the manufacture approach of the multi-core photoconnector any one publication of the above-mentioned configuration, the optical fiber tape which installs two or more optical fibers in band-like side by side, and changes is divided into two, and if it is in invention of the 7th of the manufacture approach of the multi-core photoconnector which uses the 1st optical fiber tape and the optical fiber tape of the other side as the 2nd optical fiber tape for the optical fiber tape of one side of this divided into two, the multi-core photoconnector which has said 9th effect of the invention can be manufactured easily.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the strabism block diagram showing the example of the 1st operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 2] It is the A-A sectional view of drawing 1.

[Drawing 3] It is the transverse-plane block diagram of the multi-core photoconnector of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the enlarged drawing in the chain-line frame A of drawing 3 (a) as compared with some front views (b) of the multi-core photoconnector with which the clearance is formed between the base of the presser-foot member 23, and the top face 24 of the plate substrate 21.

[Drawing 5] It is the strabism block diagram showing the example of the 2nd operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the presser-foot member used for the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 7] It is the flat-surface explanatory view installing and showing the configuration of the fiber tape group 7 currently installed that there is almost no clearance in the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt through a clearance.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing an example of the manufacture approach of the multi-core photoconnector of the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing another example of the manufacture approach of the multi-core photoconnector of the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the adhesives supply process in manufacture of the multi-core photoconnector of the above-mentioned example of the 2nd operation gestalt with a perspective view (a) and a side elevation (b), respectively.

[Drawing 11] It is the strabism block diagram showing the example of the 3rd operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 12] It is the strabism block diagram showing the example of the 4th operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 13] It is the block diagram showing the example of the 5th operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention with a top view (a) and a side elevation (b).

[Drawing 14] It is the explanatory view showing typically the condition of having connected the multi-core photoconnector of the above-mentioned example of the 5th operation gestalt to outgoing radiation one end of the optical waveguide components 30 equipped with 1x8 star couplers 31.

[Drawing 15] It is the explanatory view showing typically the condition of having connected to outgoing radiation one end of the optical waveguide components 30 equipped with 1x8 star couplers 31 the multi-core photoconnector which carried out array conversion by turns and formed the 1st which installed eight alignments of optical fibers at a time, the 1st of the 2nd optical fiber tape 6a and 6b, and the 2nd nakedness optical fiber 4a and 4b.

[Drawing 16] It is the explanatory view showing another example of an operation gestalt of the manufacture approach of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 17] It is the explanatory view showing how to leave a part of two coats of 1st optical fiber tape 6a, make carry out slide migration at an optical fiber head side on the occasion of manufacture of the multi-core photoconnector concerning this invention, and install optical fiber tape 6a of this condition.

[Drawing 18] It is the explanatory view showing 2nd optical fiber tape 6b which left a part of coat of 1st optical fiber tape 6a, was made to carry out slide migration at an optical fiber head side, and removed the coat, and the approach of piling up.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing the plate substrate 21 used for other examples of an operation gestalt of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 20] It is the explanatory view showing the example of an operation gestalt of further others of the manufacture approach of the multi-core photoconnector concerning this invention.

[Drawing 21] It is the side-face explanatory view showing the part which an open circuit tends to produce in nakedness optical fiber 4a arranged to the plate substrate 21 in the multi-core photoconnector.

[Drawing 22] It is the explanatory view showing the array conversion condition of 1st nakedness optical fiber 4a by the side of the 1st [ by the side of the head where the lap condition of 1st optical fiber tape 6a and 2nd optical fiber 6b and the coat were removed ] optical fiber tape, and 2nd nakedness optical fiber 4b by the side of the 2nd optical fiber tape.

[Drawing 23] It is the explanatory view showing the configuration of the filter with the array formation pattern of waveguide with the filter of the 2x2 light coupler type formed on the waveguide substrate of optical waveguide components.

[Drawing 24] It is the strabism explanatory view of the multi-core photoconnector which the applicant has proposed in patent application previously.

[Drawing 25] It is the detail explanatory view of the ferrule 2 which constitutes the multi-core photoconnector of drawing 24.

[Drawing 26] It is cross-section structural drawing of the plastic coated fiber generally known.

[Drawing 27] It is the strabism explanatory view of the conventional multi-core photoconnector.

[Description of Notations]

4a The 1st nakedness optical fiber

4b The 2nd nakedness optical fiber

6a The 1st optical fiber tape

6b The 2nd optical fiber tape

7, 7a, 7b Fiber tape group

14 Residual Coat

16 Filter

21 Plate Substrate

22 Array Guide Slot

23 Presser-Footer Member

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

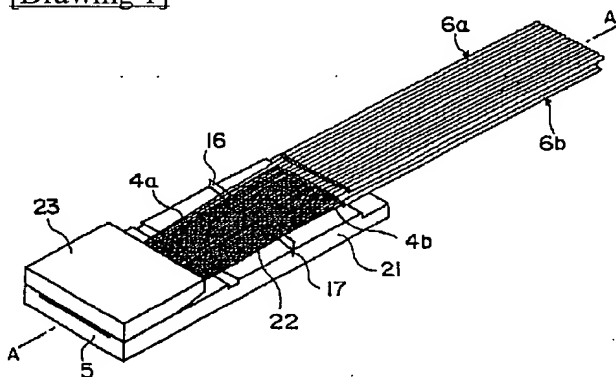
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

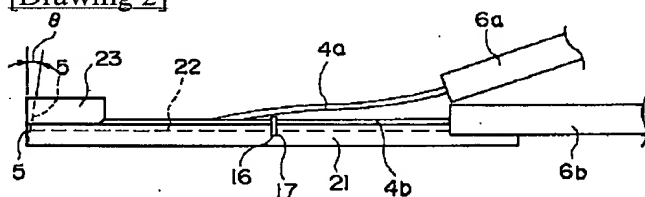
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

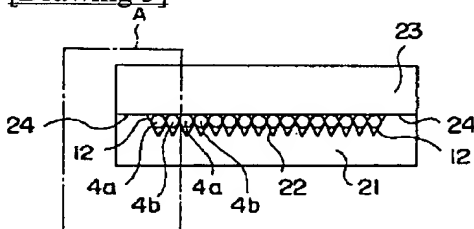
[Drawing 1]



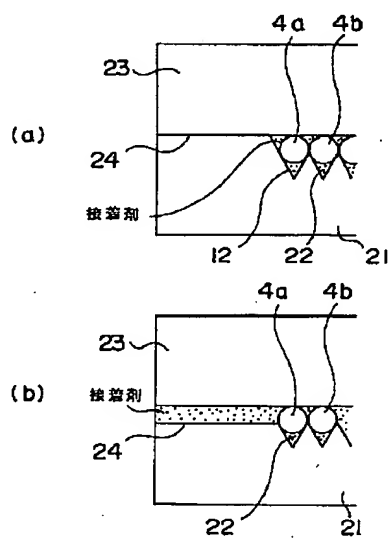
[Drawing 2]



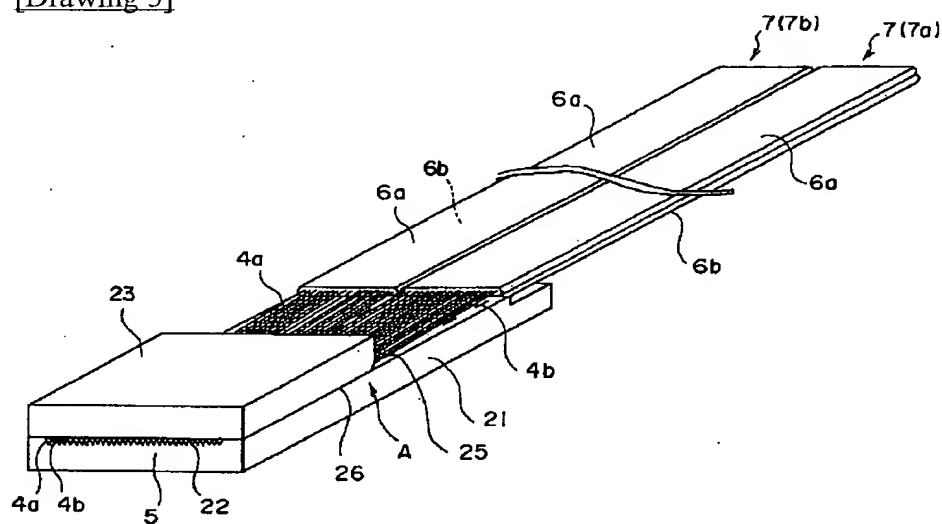
[Drawing 3]



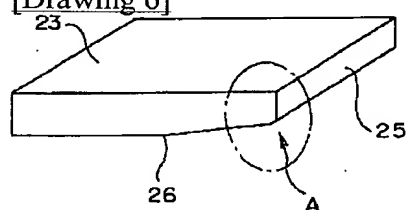
[Drawing 4]



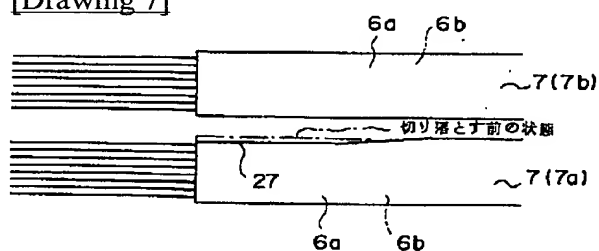
[Drawing 5]



[Drawing 6]

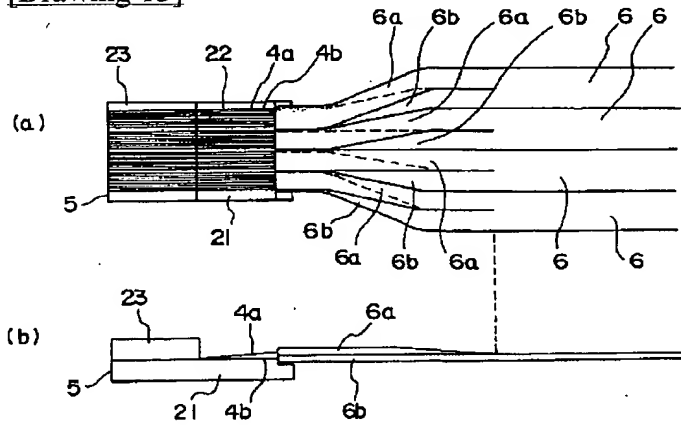


[Drawing 7]

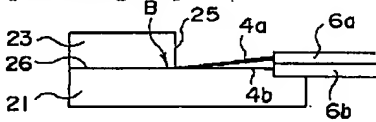




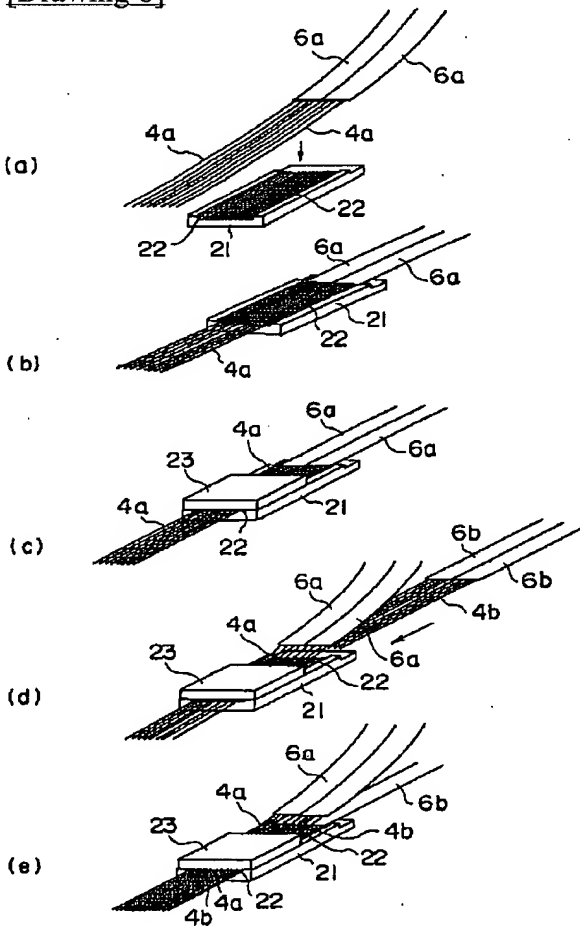
[Drawing 13]



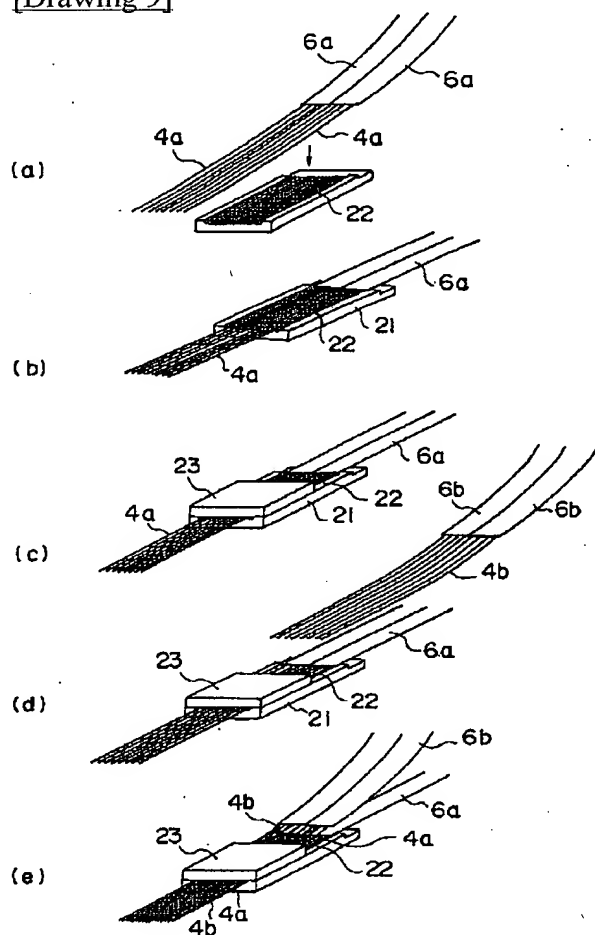
[Drawing 21]



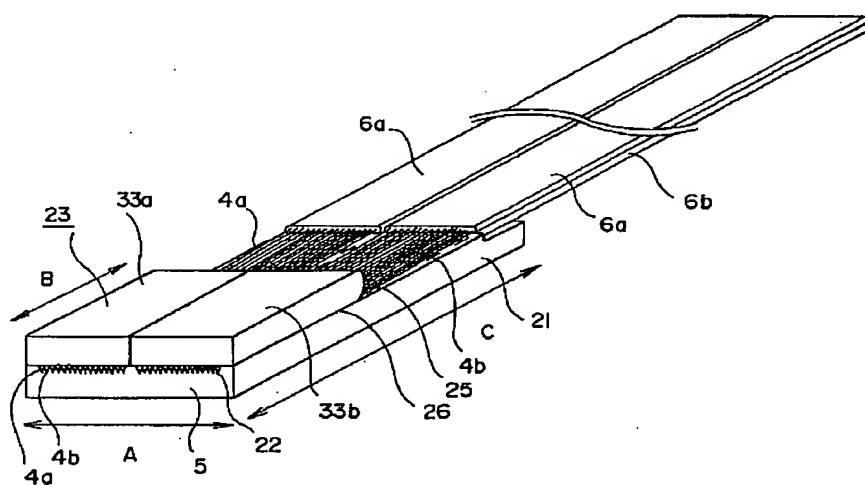
[Drawing 8]



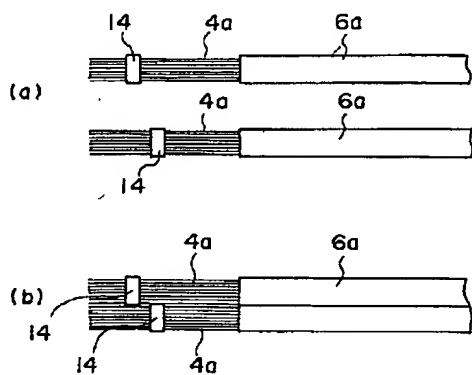
[Drawing 9]



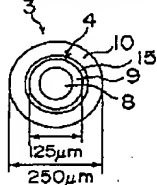
[Drawing 11]



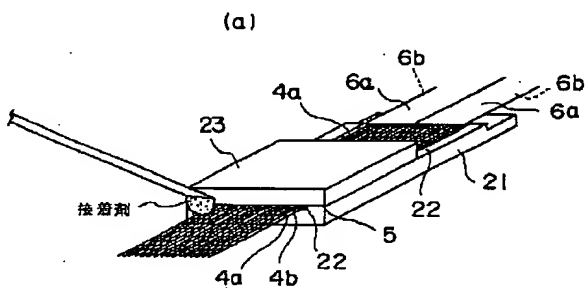
[Drawing 17]



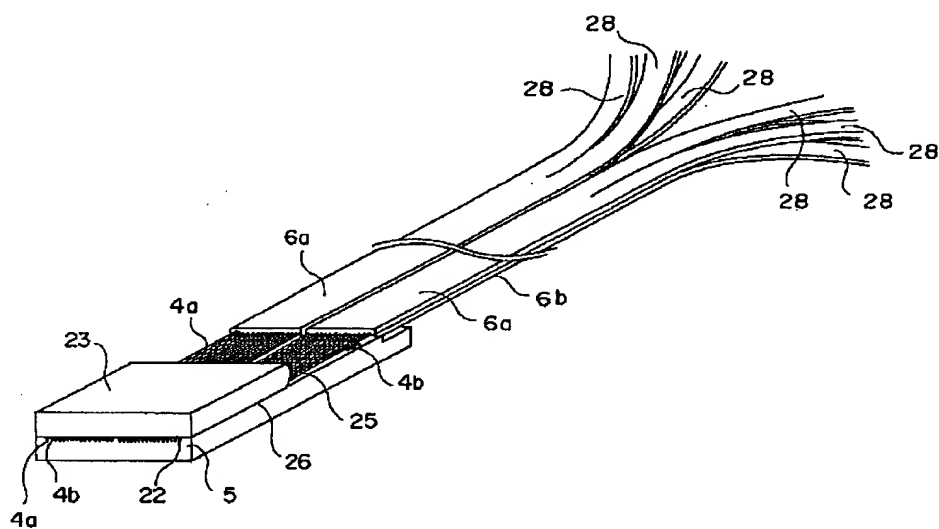
[Drawing 26]



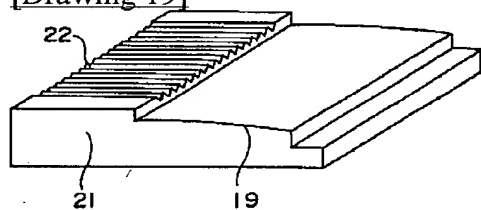
[Drawing 10]



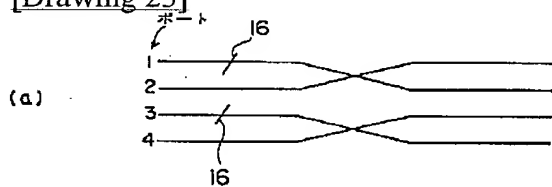
[Drawing 12]



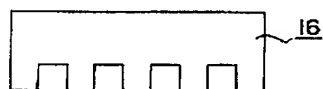
[Drawing 19]



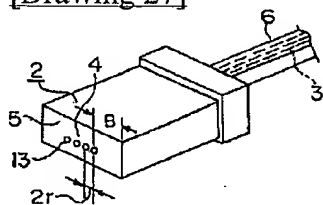
[Drawing 23]



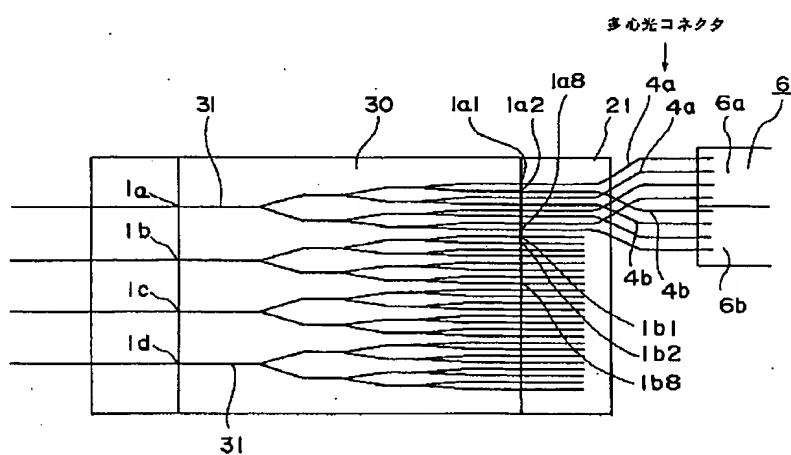
(b)



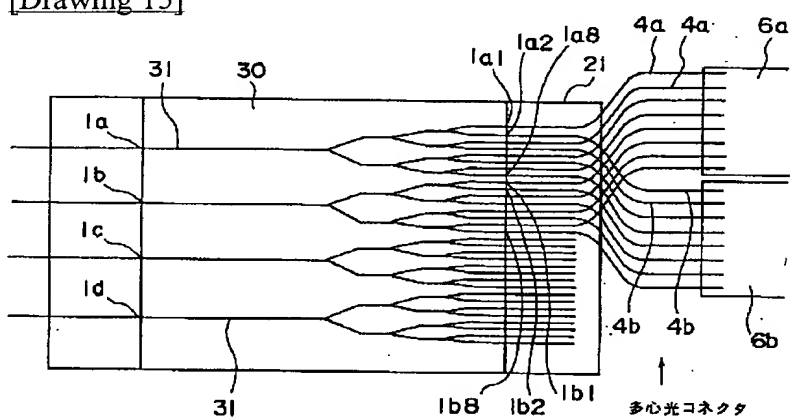
[Drawing 27]



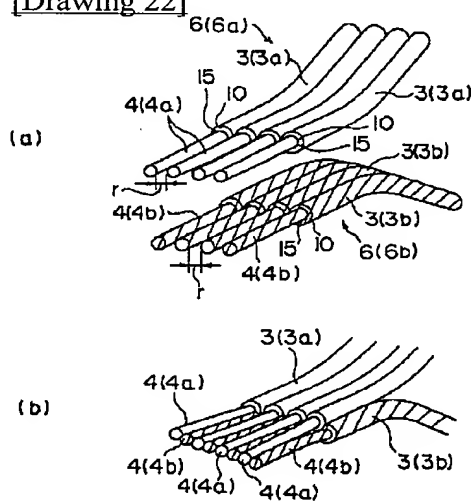
[Drawing 14]



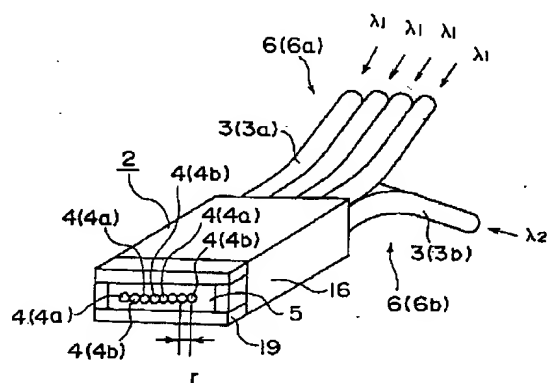
[Drawing 15]



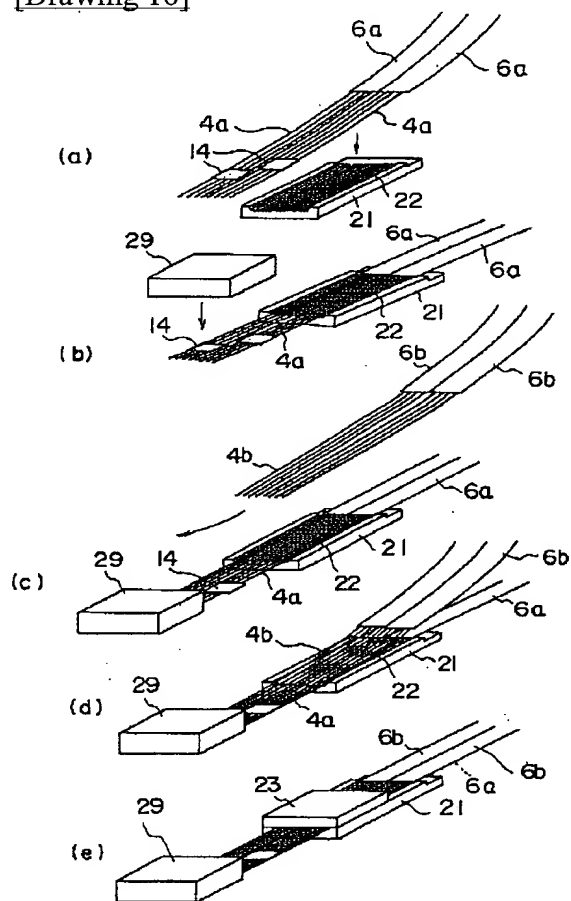
[Drawing 22]



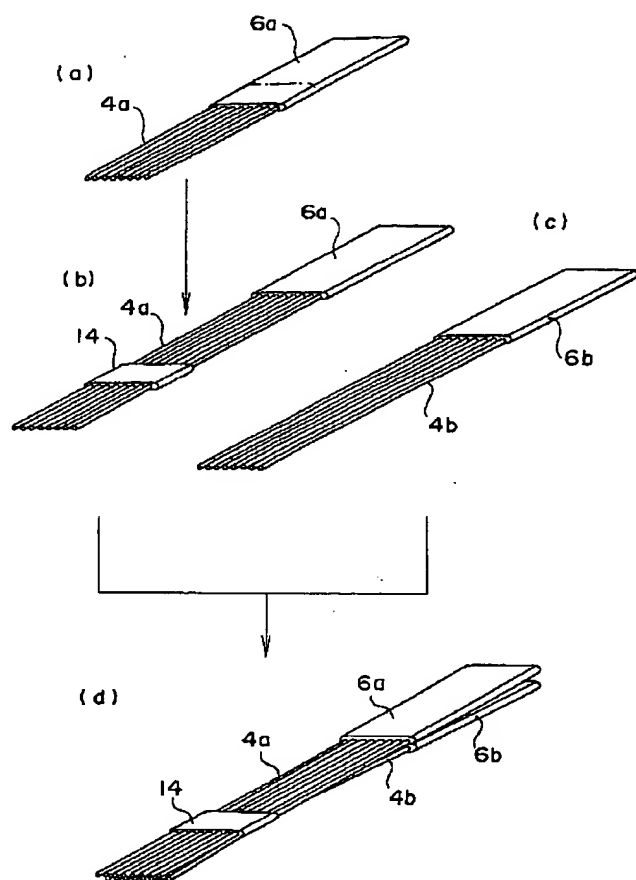
[Drawing 24]



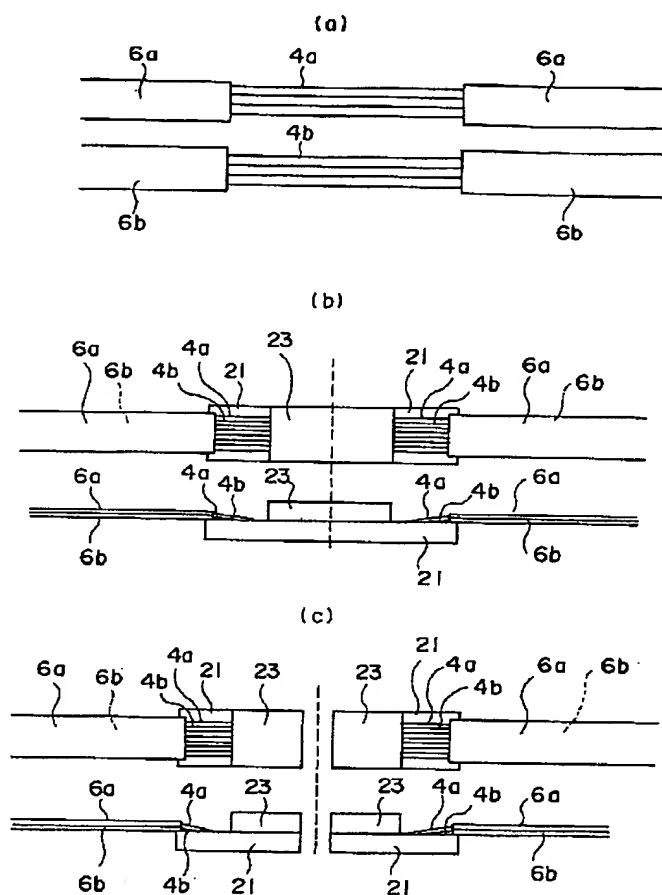
[Drawing 16]



[Drawing 18]

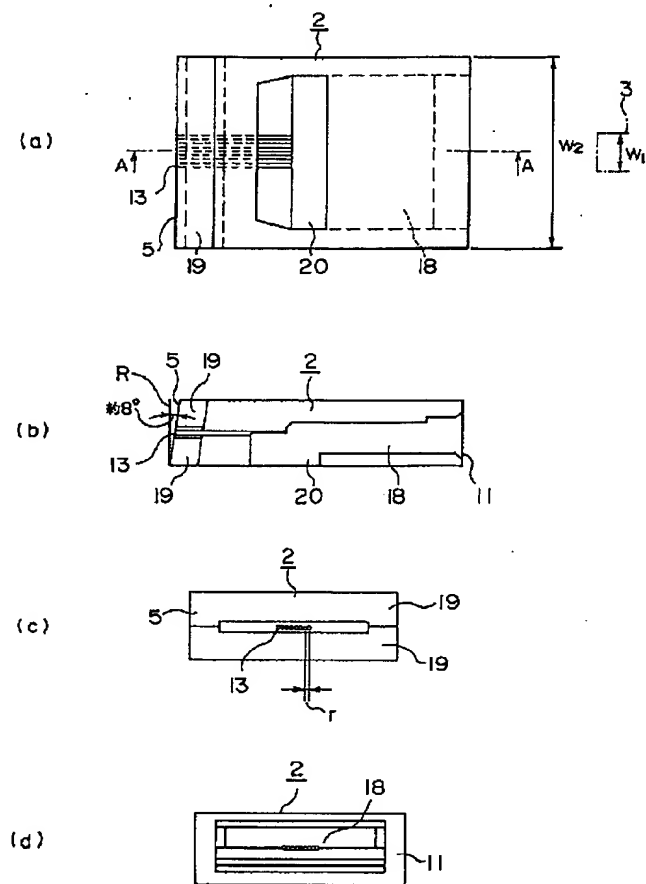


[Drawing 20]



[Drawing 25]





[Translation done.]